

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Geologie
Studijní obor: Geologie - Ložisková geologie



Bc. Tomáš Novotný

Geneze a paleogeografický význam proplástků hlavní hnědouhelné sloje mostecké pánve

Genesis and paleogeographic significance of the clastic bands in the main coal
of the Most Basin

Diplomová práce

Školitel : doc. RNDr. Stanislav Opluštil, Ph.D.

Praha 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 25.4.2013

Podpis

Obsah

1. Úvod a cíle práce	5
2. Proplástky v uhelných slojích	6
2.1. Vulkanogenní proplástky	7
2.2. Sedimentární proplástky.....	7
3. Geologie mostecké pánve	8
3.1. Stratigrafie mostecké pánve	10
3.1.1. Starosedelské souvrství.....	10
3.1.2. Střezovské souvrství.....	10
3.1.3. Mostecké souvrství.....	10
3.2. Proplástky mostecké pánve.....	14
3.3. Geochemie pánevních sedimentů.....	18
4. Stavba uhelné sloje a charakteristika proplástků a meziložních poloh ve studovaných lokalitách.....	21
4.1. Lom Bílina – mostecká pánev.....	21
4.2. Doly Nástup-Tušimice (DNT) – mostecká pánev.....	25
4.3. Lom Družba – sokolovská pánev.....	28
4.3.1. Popis významných proplástků (podle Rojíka 2004b).....	29
5. Metodika	31
5.1. Proxy analýzy (EDXRF).....	31
5.2. Měření ručním rentgenfluorescenčním přístrojem Niton XL3t GOLDD+.....	32
5.3. Rentgenová difrakční analýza.....	32
5.4. Zpracování proxy analýz.....	33
5.4.1. Sledované prvky a prvkové poměry.....	33
6. Výsledky.....	35
6.1. Lom Bílina – mostecká pánev	35
6.1.1. Proxy analýzy vrtných vzorků – celkový trend.....	35
6.1.2. Proxy analýzy vrtných vzorků - významné geochemické anomálie.....	37
6.1.3. Rentgenová difrakční analýza terénních vzorků.....	39
6.1.4. Petrografický popis vybraných proplástků	39
6.2. Doly Nástup-Tušimice (DNT) – mostecká pánev.....	41
6.2.1. Proxy analýzy vrtných vzorků – celkový trend.....	41
6.2.2. Proxy analýzy vrtných vzorků - významné geochemické anomálie.....	43
6.2.3. Proxy analýzy a rentgenová difrakční analýza terénních vzorků.....	44
6.2.4. Petrografický popis vybraných proplástků.....	46
6.3. Lom Družba – sokolovská pánev.....	49
6.3.1. Proxy analýzy a rentgenová difrakční analýza terénních vzorků	49
6.3.2. Petrografický popis vybraných proplástků	49
7. Diskuze	52
7.1. Paleogeografický vývoj	52
7.2. Geochemicky a mineralogicky anomální polohy	54

7.3. Mineralogické a petrografické složení proplástků	56
7.4. Srovnání proplástků mostecké a sokolovské pánve	58
8. Závěr	60
9. Poděkování	62
10. Seznam použité literatury	63
11. Přílohy	68

1. Úvod a cíle práce

Proplástky jsou běžnou součástí uhelných slojí po celém světě. Jak v zahraničí, tak i u nás se výzkumy zaměřovaly především na vulkanogenní typy vhodné pro radiometrické datování, kdežto sedimentární proplástky zůstaly stranou pozornosti. Zejména sedimentární proplástky jsou však vhodné pro paleogeografické rekonstrukce, protože jejich korelací, petrografickým a geochemickým výzkumem je možné určit provenienci a směr přínosu klastického materiálu. Tyto informace nelze z organické složky uhlí určit, což dělá proplástky významnými paleogeografickými indikátory uvnitř uhelných slojí.

Podrobnějšímu výzkumu proplástek v uhelné sloji mostecké pánve se věnovalo pouze několik geologů (např. Mach 1997, Rajchl et. al. 2008). Jejich výzkumy se zaměřovaly zejména na sedimentologii, makropetrografickou charakteristiku nezbytnou pro jejich správnou identifikaci a následnou korelaci při těžbě uhlí. Mocnost proplástek se obvykle pohybuje v desítkách centimetrů a proto jsou těženy spolu se slojí, kde tvoří nežádoucí příměs. Takže znalosti o proplástech a meziložních polohách hrají důležitou roli i v báňské praxi.

Rozsáhlé odkryvy hlavní uhelné sloje a hustá síť vrtů v okolí lomu Bílina a na Dolech Nástup-Tušimice umožnily autorovi provést multimetodický výzkum proplástek. Pomocí metody EDXRF (proxy analýzy) bude posuzována paleogeografie s cílem nalézt problematickou hranici v uhelné sloji na Bílinsku, kde se podle Elznice et al. (1998) a Matyse Grygara et Macha (2013) během uhlotvorby změnila provenience klastického materiálu přinášeného do pánve. Touto metodou autor také vyhledává možné vulkanické spady pyroklastického materiálu, které ve sloji mohly vytvořit vulkanogenní proplástky, jejichž výskyt doposud nebyl prokázán. Dalším cílem je zjistit mineralogické složení proplástek a petrografickým popisem objasnit podmínky jejich vzniku, k čemuž se použije metody studia výbrusů hornin a rentgenové difrakční analýzy. Nashromážděné poznatky autor na závěr srovná s proplástkami sokolovské pánve, kde byla uhlotvorba ovlivňována vulkanickou aktivitou (Rojík 2004b), čímž se očekává výskyt vulkanických produktů v proplástech.

Uvedené poznatky byly získány kombinací terénních pozorování, studií vrtných profilů a s tím spjaté odběry a zpracování vzorků, a to v lomech Bílina, Doly Nástup-Tušimice (DNT) a v lomu Družba.

2. Proplástky v uhelných slojích

Proplástky jsou tenké horninové polohy uvnitř uhelné sloje paralelní s vrstevnatostí a zpravidla ostře ohraničené vůči okolní uhelné hmotě (Havlina 1963). Pojem proplástek se však používá i v sedimentárních neuhlonosných jednotkách, a to v případech, kdy se vyskytuje tenká vrstva petrograficky odlišné horniny uvnitř jinak litologicky odlišného a často monotónního celku, např. tzv. „crandallitové“ proplástky v libkovických vrstvách mostecké pánve (Dvořák et al. 2012). Proplástky mohou být sedimentárního (obr. 1.) nebo vulkanogenního původu. Vulkanogenní proplástky lze radiometricky datovat a získat tak cenné informace o stáří vrstevní jednotky. Proplástky jsou většinou jílovité nebo prachovité, vzácněji písčité. Často jsou prorostlé kořínky a jeví známky pedogeneze, např. v podobě slickensides (ohlazové plochy vzniklé v důsledku objemových změn jílu), takže mají ráz kořenové půdy (Retallack 2001, Driese et Ober 2005). Proplástky ovlivňují i způsob těžby. Pokud je proplástek málo mocný, těží se obvykle spolu se slojí, v níž tvoří nežádoucí příměs. Např. v černouhelných dolech na Kladensku se proplástek těžil do mocnosti zhruba půl metru. Při větší mocnosti byl proplástek považován již za meziloží a jednotlivé lávky byly těženy odděleně. V podkrušnohorských lomech jsou těženy sloje většinou i s proplástky, které tak zhoršují kvalitu uhlí, zejména zvýšením obsahu popela a síry. Proplástky obvykle bývají plošně stálé a mohou být proto použity ke korelaci jednotlivých profilů, zejména mají-li nápadnou barvu nebo nezvyklé petrografické složení (Havlina 1963). Velký korelační a identifikační význam mají vulkanogenní proplástky, tzv. tonsteiny.



Obr. 1. Sedimentární tzv. „třetinový“ proplástek v hlavní hnědouhelné sloji mostecké pánve. Lom Bílina. Foto: Autor, 2010.

2.1. Vulkanogenní proplástky

Vulkanogenní proplástky vznikají nejčastěji spadem vulkanického popela do rašeliniště, kde může ihned vytvořit vrstvu napadených vulkanoklastik (tonsteiny) nebo může být rozplavován a ukládán spolu se sedimentární příměsí – tzv. „brousky“ (Martinec et Jakubec 2002). Název tonstein (v překladu doslova jílovec) poprvé použil německý geolog G. Bischof v 2. pol. 19. stol. pro pojmenování jílovitých proplástků v uhelných slojí bez ohledu na jejich vulkanogenní či sedimentární původ. Vzhledem ke své genezi bývají tonsteiny plošně velmi stálé a obvykle ostře hraničí s podložím i nadložím. K typickým znakům patří primární vulkanogenní materiál (střípkovitý křemen, biotit, sanidin, idiomorfní zirkon), zřetelná bimodální zrnitost (větší zrna minerálů v základní jílovité hmotě), vysoký podíl základní kaolinitické složky, vzniklé zejména rozkladem vulkanického skla, a naprostá neopracovanost krystaloklastických součástí vylučující jiný než vzdušný transport (Havlena 1963, Mašek 1973, Dopita et Králík 1977). Radiometrické datování primárního vulkanického materiálu (sanidin, plagioklas, zirkon a biotit) dovoluje stanovit přesné stáří proplástků. Mocnější tonsteiny mohou obsahovat zbytky rostlin, které byly pohřbeny sopečným popelem v místě svého růstu (Opluštil et al. 2007). Rostlinné zbytky se nacházejí zejména na bázi proplástků. Polohy tenčí jak 10 cm obvykle neobsahují rostlinné zbytky, naopak jsou silně prokořeněné z vegetace vyrůstající po erupci. Případné nadzemní části rostlin tak byly zničeny pedogenezí. Příkladem zachování flóry může být proplástek „velká opuka“ ve svrchní radnické sloji v pánvích středočeského karbonu (Opluštil et al. 2007).

2.2 Sedimentární proplástky

Sedimentární proplástky (obr. 1.) na rozdíl od vulkanogenních jeví často plošnou nestálost a změnu mocnosti. Litologicky jsou tvořeny nejčastěji jemnozrnnými horninami řady jílovec – prachovec, vzácně jemnozrnným pískovcem. Jejich složení a mocnost se mění s rostoucí vzdáleností od zdroje přínosu klastik (Mach 1997).

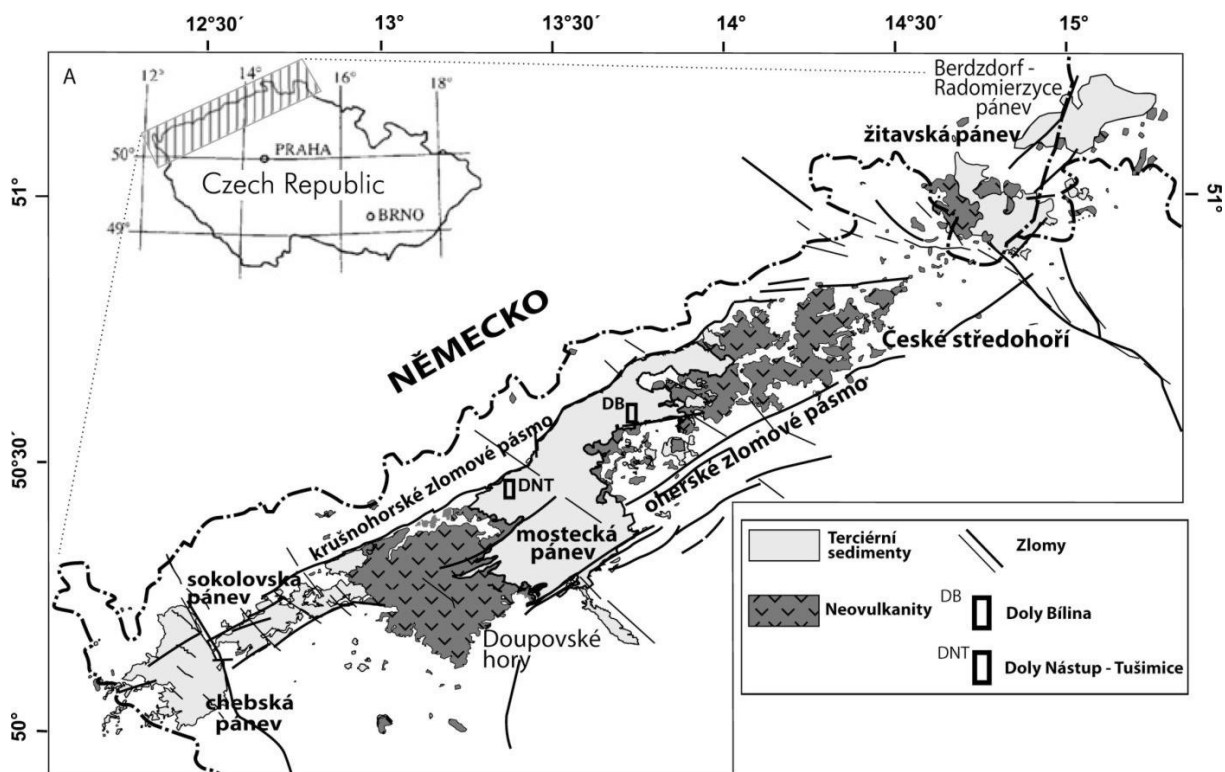
Od tonsteinů se liší vyšším zastoupením klastických složek, nevulkanogenní povahou křemene, živců a biotitu, proměnlivostí mineralogického složení, granulometrií a plošnou proměnlivostí (Dopita et Králík 1977). Využívání těchto proplástků ke korelaci uvnitř sloje je obtížnější než u tonsteinů, obvykle kvůli malé plošné stálosti a snadné zaměnitelnosti v případě většího počtu proplástků ve sloji (Havlena 1956).

Podle způsobu zaplavení rašeliniště rozlišujeme proplástky vzniklé jezerní záplavou a proplástky jako povodňové sedimenty po říční záplavě. Při jezerních záplavách vznikají obvykle plošně rozsáhlejší proplástky, protože dochází k vzestupu hladiny vody na velké ploše pánve (Mach et al. 2013). Podobným způsobem vznikají i proplástky v paralických pánvích, kde hlavním mechanismem vzniku jsou mořské transgrese. Proplástky vzniklé jako povodňové sedimenty po říční záplavě vznikají např. protržením agradačních valů (ekv. crevasse splay) nebo při avulzi toků v rašeliništi, vyvolané nerovnoměrnou kompakcí rašeliny zatěžované přinášenými klastiky (Diessel 1992, Rajchl et Uličný 2005). Takové proplástky často na malé vzdálenosti navazují na původní přínosová koryta.

3. Geologie mostecké pánve

Mostecká pánev je součástí oherského riftu, který se tvořil již od konce mezozoika, jako odezva alpinského vrásnění. Tento rift je jednou z větví středoevropského riftového systému (Cajz et al. 1999). Příčné zlomy rozdělují tento rift na pánev chebskou, sokolovskou, mosteckou a žitavskou (obr. 2.). Mostecká (severočeská) pánev, kde sedimenty dosahují mocnosti až 700 m, leží mezi Doupovskými horami a Českým středohořím. Podle Malkovského et al. (1985) byl vznik podkrušnohorských pánví podmíněn výstupem neovulkanitů, kdy se do vyprázdněných magmatických krbů začaly propadat bloky hornin (podobně jako v poddolovaném území). Nověji však Rajchl et al. (2009) uvádí jako příčinu vyplňování riftu tektonicky podmíněnou extenzi riftové zóny, vedoucí ke vzniku depresí a hřbetů, a nikoli vulkanotektonickou subsidencí. Tato extenze se odehrávala ve dvou fázích. První fáze, která probíhala od konce eocénu do začátku miocénu, je charakterizována extenzním směrem S – J a SSV-JJZ a vedla ke vzniku zlomů směru ZJZ – VSV a Z – V. Během druhé fáze extenze, která nastala až po vyplnění pánví, vznikly zlomy jz. – sv. směru překrývající starší zlomový systém (Rajchl et al. 2009). Problematika tektoniky oherského riftu není zcela objasněna, stejně tak není jasné zda se jedná skutečně o rift, jehož existenci zpochybňuje např. Hurník (2001).

V mostecké pánvi (obr. 2. a 3.) jsou nejvíce zastoupeny zlomy sv.-jz. směru, které pánev jednak ohraničují (litoměřický, krušnohorský) a které se nejvíce podílely na vnitřní stavbě pánve (např. střezovský zlom). Krušnohorský zlom se projevil zejména v kvartéru výzdvihem Krušných hor. Kvůli tomuto výzdvihu dnes vybíhá sloj po svahu Krušných hor a na vzdálenosti několika km překonává výškový rozdíl 200 – 500 m (Malkovský et al. 1985).



Obr. 2. Mapa s polohou mostecké pánve v oherském riftu. Upr. podle Rajchla et al. (2008).

Podél centrálního riftového zlomu docházelo v oligocénu k výstupu fonolitových magmat (obr. 3.), zatímco okrajové zlomy riftu (litoměřický zlom) podněcovaly k výstupu spíše bazaltická magmata (Malkovský et al. 1985). Většina vulkanitů v mostecké pánvi náleží k hlavní neovulkanické fázi (oligocén) ve smyslu Kopeckého (2010), pouze několik vulkanických těles (především diatremy) mladší třetí neovulkanické fáze proráží všemi pánevními sedimenty. Vulkanická aktivita v sousedních Doupovských horách a v Českém středohoří probíhala i ve spodním miocénu, během tvorby mosteckého souvrství, ale v podstatně menší míře než v oligocénu (Cajz et al. 2009, Rapprich 2012). Doklady tohoto vulkanismu jsou zachované především v sokolovské pánvi, kde vulkanismus ovlivňoval tvorbu sloje Antonín (Rojík 2004b).



Obr. 3. Pohled na mosteckou pánev a lom ČSA z Krušných hor. V pozadí vystupují především fonolitové vulkanity Českého středohoří. Foto: Autor, 2012.

Podloží mostecké pánve tvoří proterozoické ruly krušnohorského krystalinika. Ty se na Žatecku v podloží pánve stýkají s horninami tepelsko-barrandienské oblasti. V permokarbonu vznikla tělesa paleoryolitu na Teplicku a sedimenty kladensko-rakovnické pánve na Žatecku. Na permokarbon transgredují po dlouhém stratigrafickém hiátu sedimenty svrchní křídý, které jsou v jižní části pánve zastoupeny jak sladkovodními, tak i mořskými sedimenty cenomanu, kdežto v severní polovině pouze mořskými stupni svrchní křídý. Mořská sedimentace, místy pokračující i během coniacu a santonu, vytvořila až 200 m mocné sedimenty (Malkovský et al. 1985). Terciární výplň pánve zahrnuje tři etapy vývoje oddělené hiáty. Jednotlivé etapy stratigraficky (obr. 4.) odpovídají souvrstvím starosedelskému, střežovskému a mosteckému (Domáci 1975).

3.1. Stratigrafie mostecké pánve

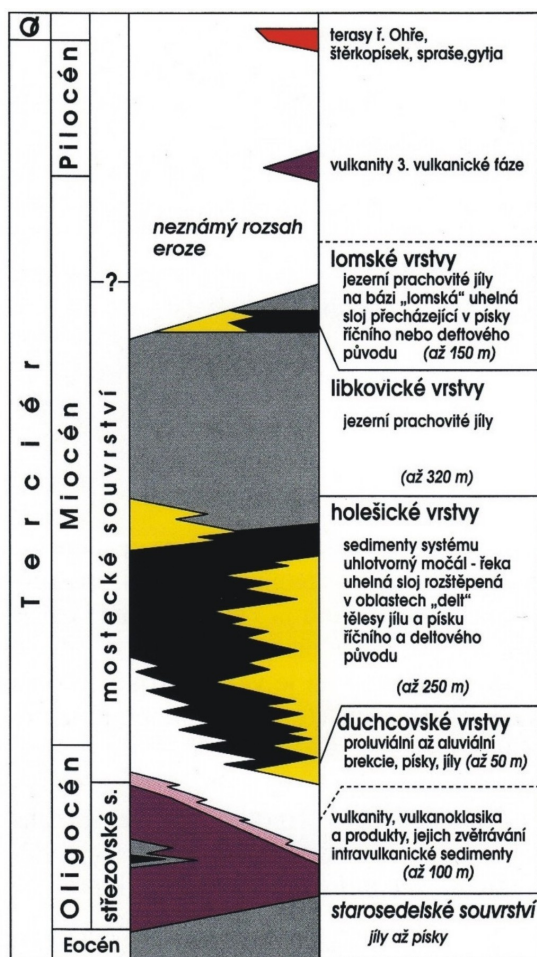
3.1.1. Starosedelské souvrství

Stratigraficky nejstarší souvrství terciéru je v plošně rozsáhlejších výskytech vázáno pouze na jz. část mostecké pánve, v ostatních částech pánve se vyskytuje jen v ojedinělých relikttech. Sedimenty této jednotky se ukládaly v eocénu na částečně peneplesizovaném povrchu především v prostředí průtočných jezer a dnes je představují převážně pískovce, slepence a vločky pelitů (Pešek et al. 2010).

3.1.2 Střezovské souvrství

Obsahuje především efuzivní a explozivní produkty vulkanismu, splavené a zvětralé vulkanické produkty a jílovito-písčité jezerní/fluviální sedimenty. Střezovské souvrství vznikalo v oligocénu, tedy době největší vulkanické aktivity. Vulkanická tělesa bývají do

hloubky několika desítek metrů postižena intenzivním subtropickým zvětřáváním (Mach 2002). Po navržení vulkanických produktů docházelo poměrně rychle k jejich destrukci a zvětřávání. Tento klastický materiál se ukládal v podobě pestrých kaolinitických a montmorilonitických jílu (Pešek et al. 2010).



3.1.3. Mostecké souvrství

Tvoří jej soubor deltových, jezerních, říčních a uhelných sedimentů, které se dělí na duchcovské, holešické, libkovické a lomské vrstvy (obr. 4.). Stáří se řadí do miocénu, ačkoliv někdy jsou k mosteckému souvrství přiřazeny i svrchnooligocenní sedimenty, které vznikly již po skončení hlavní neovulkanické etapy (Pešek et al. 2010).

Duchcovské vrstvy – k sedimentaci této jednotky dochází po odeznění hlavní vulkanické aktivity Českého středohoří a Doupovských hor. Sedimenty tvoří především splachy zvětřalin z okolí, a proto jsou tyto horniny v různých částech pánve někdy velmi odlišné. Zvětřaliny pocházejí zejména z vulkanických hornin, což

Obr. 4. Stratigrafické schéma výplně mostecké pánve. Kvaček et al. (2004).

často znesnadňuje identifikaci hranice s podložním střezovským souvrstvím. Podobně problematická je i hranice s nadložními holešickými vrstvami, protože na mnoha místech končí duchcovské vrstvy střídáním uhelných jílovců a slabých uhelných slojek. V některých částech pánve, např. na Mostecku a Chomutovsku, je vyčleňována i tzv. spodní sloj, která

místa dosahuje těžitelných parametrů, jako např. v lomu Hrabák-Vršany nebo v lomu Merkur (DNT) (Malkovský et al. 1985, Pešek et al. 2010). V době tvorby duchcovských vrstev již existoval tok napájející pánev v oblasti Žatce. Do tohoto toku se napojovaly další toky, tekoucí podél dnešních Krušných hor z oblasti Českého středohoří a Doupovských hor. Pánev byla odvodňována severním směrem, podobně jako ve spodní části následujících holešických vrstev (Mach 2010). Záznamy vulkanické činnosti z doby ukládání duchcovských vrstev jsou problematické, kvůli velkému množství redeponovaných zvětralin vulkanitů střezovského souvrství. Brus et Hrdina (1969) zmiňují tufogenní horniny s vložkami vápence a diatomitů z vrhu VÚ-5 v Záluží u Mostu s nejistou stratigrafickou pozicí. Podrobnější rozčlenění duchcovských vrstev podává Pešek et al. (2010) a Hurník (2001).

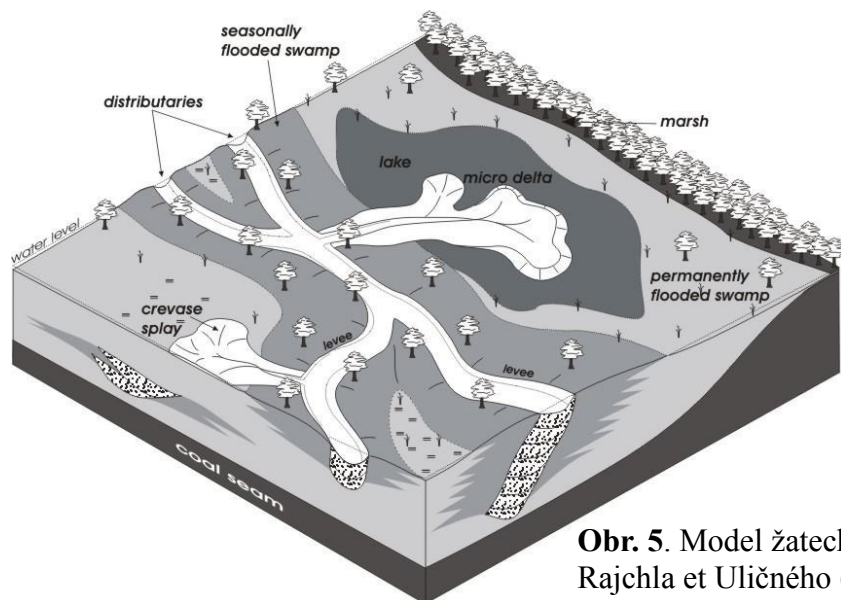
Holešické vrstvy – v období vzniku těchto vrstev pokrýval celou pánevní oblast rašelinotvorný močál, jehož vývoj závisel na přínosu klastického materiálu, stavu vodní hladiny, kompakci podložních vrstev a tektonické aktivitě. Ve spodní části holešických vrstev byl paleogeografický obraz ještě podobný sedimentaci duchcovských vrstev, s tím rozdílem, že postupně zanikal význam místních toků, tekoucích např. z Českého středohoří (Mach 2010). Počátek uhelné sedimentace začal výškovým vyrovnáváním terénních depresí a postupným rozšiřováním močálu. Proto na některých místech zcela chybí spodní látka uhelné sloje. Z důvodů klimatických a/nebo tektonických docházelo k záplavám rašeliníště a tím i ke vzniku sedimentárních proplástků (Mach 1997, Mach et al. 2013). Tyto polohy sloužily při hlubinné těžbě jako ochranné stropy a korelační horizonty. Např. tzv. „zásekový“ proplástek byl obvykle nejnapadnější horizont pro horníky v daném revíru, aniž by se jednalo o stratigraficky identickou celopánevní polohu. Výskyt proplástků ukazuje na blížící se prostředí deltové sedimentace a fluvialních systémů, které místa ovlivňovaly uhlotvorné bažiny. Doposud však nebyly v mostecké pánvi v úrovni hlavní hnědouhelné sloje, která obvykle dosahuje mocnosti 20 – 45 metrů, objeveny proplásky vulkanogenního původu, jako např. v sokolovské pánvi (Pešek et al. 2010, Rojík 2004b).

Dnešní plošný rozsah uhelné sloje se zásadně neliší od původní rozlohy miocenního hnědouhelného močálu. Nejasnosti v rozšíření močálu jsou především na styku s Českým středohořím. Pro celou pánev platí, že styk sloje s nadloží bývá ostrý, což bylo způsobeno rychlým vzestupem vodní hladiny a zaplavením močálu, jak to dokládají pařezy stromů v růstové pozici v tzv. pařezovém horizontu v lomu Bílina (Mach et al. 2013). Zdvih hladiny mohl být způsoben přerušením nebo omezením odtoku z pánve. Menší toky odvodňující mosteckou pánev přes oblast dnešních Krušných hor do Saska nelze od střední části holešických vrstev spolehlivě doložit. Vznik této významné události je zřejmě spjat s paleogeografickými změnami (Mach 2002, 2010).

Říční a deltové prostředí – sedimenty se v tomto prostředí ukládaly po celou dobu pánevní sedimentace a jejich jednotlivé polohy jsou tak časovými ekvivalenty ostatních facií. Říční a deltové sedimenty dnes známe především z prostoru žatecké a bílinské delty, kam byly přinášeny úlomky hornin ze středních a západních Čech, kde jsou ještě zachovalé reliktu fluvialních sedimentů původního miocenního toku (Pešek 1971, Elznic et al. 1998).

Žatecká delta (obr. 5.) přinášela klastika do pánve pravděpodobně už během tvorby duchcovských vrstev (Pešek et al. 2010). Žatecká delta nebyla deltou v pravém slova smyslu ale spíše několik fluviálních systémů (např. hrabácký) větvičích se napříč rašeliníštěm, kde docházelo k častým avulzím. Tyto avulze bývají spjaté s tvorbou proplástek zejména v distálnějších částech průvalových vějířů (Rajchl et Uličný 2005). V lomu Hrabák takový fluviální systém dosahuje mocnosti několika desítek metrů, zatímco jeho časově ekvivalentní proplástek (tzv. „hlavní“ proplástek) v lomu Bílina a ČSA dosahuje 10 centimetrů (Mach

2002). Podobné, ale menší fluviální systémy ovlivňují především západní polovinu pánve, kde způsobují rozštěpení sloje na dvě a více lávek. V oblasti Žatce byla uhlotvorba potlačena úplně a místo toho se nám zde zachovalo až 200 m klastik.

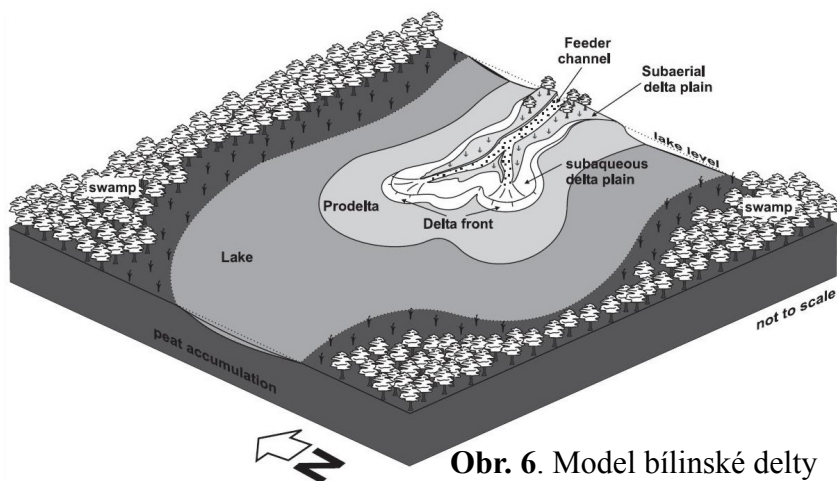


Obr. 5. Model žatecké delty podle Rajchla et Uličného (2005).

Bílinská delta (obr. 6.) vznikala v závěrečné fázi vývoje rašelinotvorného močálu poté, co se říční tok napájející pánev pravděpodobně z tektonických příčin přemístil ze Žatecka na Bílinsko (Mach 2002). Podle Hurníka (2001) dosahovala mocnost rašeliny před zatížením deltou kolem 200 m a díky její dobré stlačitelnosti zde mohla akumulace deltových sedimentů dosáhnout až 150 m. Bílinská delta byla typem delty s dominancí říčních procesů a podle režimu formování vějíře buď gilbertovského nebo mělkovodního typu, který je ochuzen o šikmo stratifikované sedimenty čela (tzv. „foresety“) výnosového vějíře (Rajchl et al. 2008).

Deltová etapa vývoje začala výrazným tektonicky podmíněným vzestupem hladiny

a zaplavením rašeliníště, kdy se uložil až 1 m mocný proplástek zvaný „cvičák“ (z německého slova „Zwischenmittel“), který lze sledovat v celé centrální části pánve. Zpočátku nenápadná sedimentace však začala postupně stlačovat až 200 m mocnou vrstvu rašeliny a uvnitř močálu se vytvořila několik



Obr. 6. Model bílinské delty podle Rajchla et al (2008).

kilometrů dlouhá lalokovitá deprese s několikametrovým vodním sloupcem, do které výnosové vějíře bílinské delty postupně progradovaly. Jednotlivé progradační pulzy delty byly pravděpodobně řízeny epizodami tektonické subsidence pánve nebo kompakcí rašeliny. Deltová etapa vývoje na Bílinsku byla ukončena prohloubením jezera a ústupem delty směrem k jihu, tj. za dnešní hranice pánve (Rajchl et al. 2008, Mach 2010, Mach et al. 2013).

Libkovické a lomské vrstvy - Tyto vrstevní jednotky (obr. 4.) představují převážně klidnou sedimentaci v jezerním prostředí. Mocnost těchto jílovců a prachovců může dosahovat až 200 m. Během tvorby libkovických vrstev docházelo k prvotnímu vyklenování Krušných hor a současně s tím začínají vznikat lokální přítoky zásobující pánev od S (Mach 2010). Po celé ploše pánve jsou v libkovických vrstvách pozorovatelné tzv. „crandallitové“ proplástky, které se projevují zvýšeným obsahem Ca, Sr, Ba, P, minerály z řady crandallitu a biotitovou vrstvičkou na bázi proplástek. Jejich vznik patrně souvisí s vulkanickým spadem a následnými geochemickými změnami v jezeře, kdy došlo k vysrážení zmiňovaných fosforečnanů (Coufal et Mejšťáková 1996, Dvořák et al. 2012). Matys Grygar et Mach (2013) využívají tyto proplástky ke korelaci a stratigrafickému rozčlenění monotónních jílovců libkovických vrstev. Krátce před ukončením sedimentace (asi před 18 mil. let) se v okolí Lomu ve změlčeném jezeře vytvořil rašelinotvorný močál, ze kterého vznikla vysokopopelnatá lomská sloj, tvořená souborem uhelnatých jílovců a uhlí. V nadloží lomské sloje se ještě vyskytují tzv. nadložní vrstvy, které jsou zachovány pouze v nejhlubší části pánve a představují již jen denudační torzo původně rozsáhlejšího jezera (Malkovský et al. 1985). Tyto nadložní vrstvy se velmi podobají jílovcům v podloží lomských vrstev. Přesné ukončení sedimentace není známo vzhledem k předpokládané denudaci až stovek metrů nadložních jílovců (Hurník 1978).

3.2. Proplástky mostecké pánve

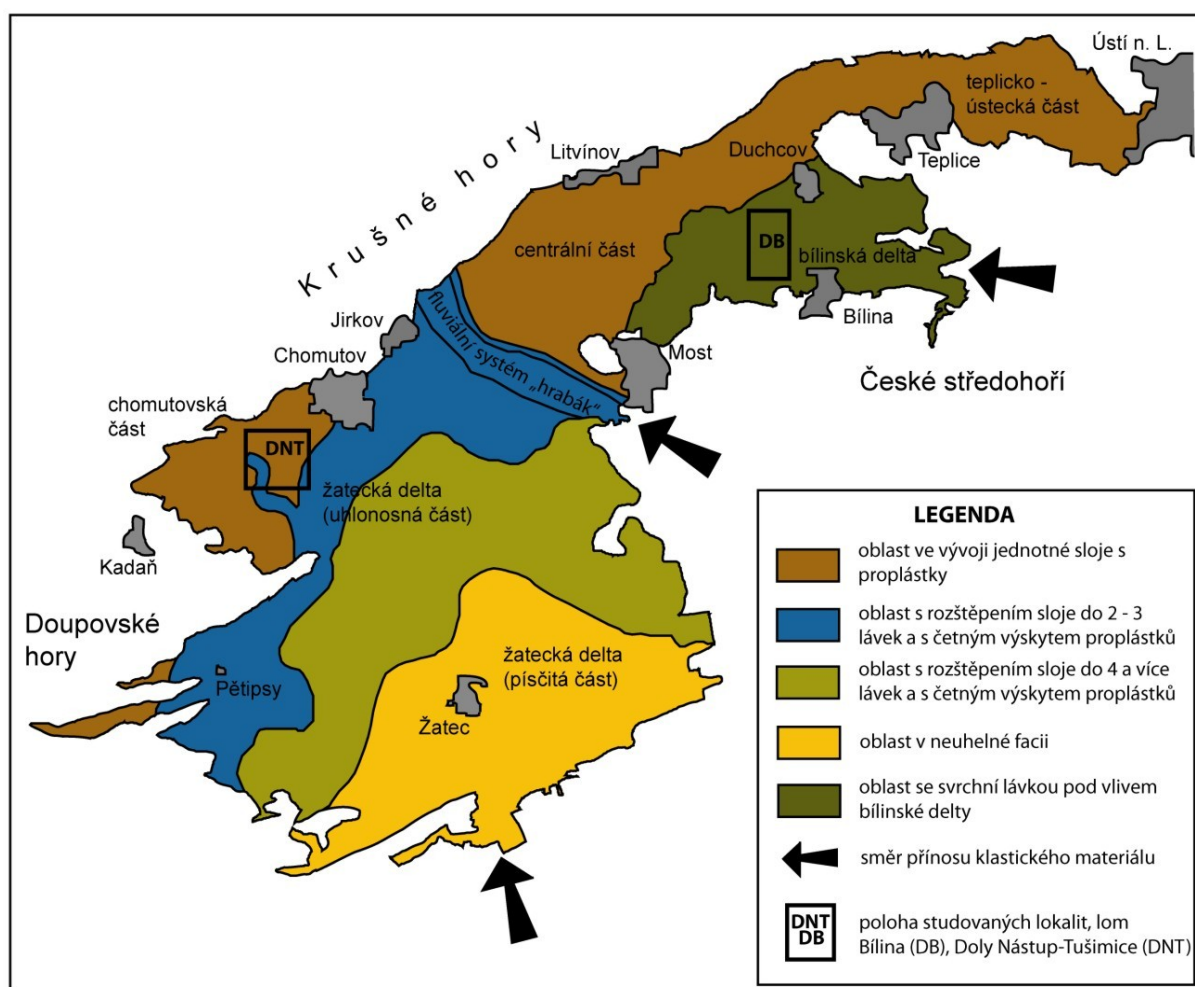
Hlavní hnědouhelná sloj mostecké pánve je v několika úrovních rozdělena sedimentárními proplástkami. Proplásky vznikaly za stavu zvýšené hladiny vody v močále, čímž vznikly lepší podmínky pro migraci a disperzi klastického materiálu. Zvýšení hladiny mohlo být způsobeno jak vyššími úhrny srážek v oblasti snosu, tak zrychlenou tektonickou subsidencí, nebo protržením agradačních valů v oblasti ústí toků do pánve. Jednotlivé záplavy představují izochronní událost v dané části pánve. V závislosti na vzdálenosti zdroje klastického materiálu se mění mocnost proplástek. Růst mocnosti proplástek a meziložních poloh je přímo úměrný rostoucí zrnitosti klastického materiálu (Mach 1997). K nárůstu zrnitosti a mocnosti proplástek dochází směrem k místu přínosu klastického materiálu do pánve. Každý proplástek by proto měl souviset s původním zdrojem (Mach 1997). Uhelnou mikropetrografií (Malán in Václ et al. 1989, Malán in Zíma et al. 1986) byly zjištěny i polohy alochtonního uhlí v místech, kde se během jezerních záplav proplástek nevytvořil. Tato skutečnost je vysvětlována možnou erozí vyvolanou vlněním v mělkovodním prostředí za omezeného přísunu klastik. Proplásky mostecké pánve jsou většinou tvořeny jíly, jílovci a prachovci, méně často hrubozrnnějšími sedimenty.

Proplásky v mostecké pánvi jsou podobně jako v jiných uhelných pánvích využívány ke korelaci sloje (obr. 8), která se v případě jednotně vyvinuté sloje dělí na spodní, střední a svrchní lávku a v případě rozštěpení sloje na I.-IV. uhelnou polohu (příp. sloj). Kromě korelace lávek ve velkolomech slouží pro vnitroslojovou korelaci sloje v předpolí velkolomů také karotážní data, zejména metoda gama karotáž a gama – gama karotáž (Mach 1997). Nejlepších korelačních výsledků dosahuje právě gama – gama karotáž díky vysoké citlivosti na přítomnost uhelné hmoty a také kvůli intervalu měření ve vrtu, který se pohybuje v řádu centimetrů. Značné problémy v korelaci sloje však nastávají v místech postižených hlubinnou těžbou. Plošně nejstálější a pro korelaci nejvhodnější jsou tzv. „třetinový“ proplástek, „cvičák“ a „hlavní“ proplástek (obr. 8) (Mach 1993b).

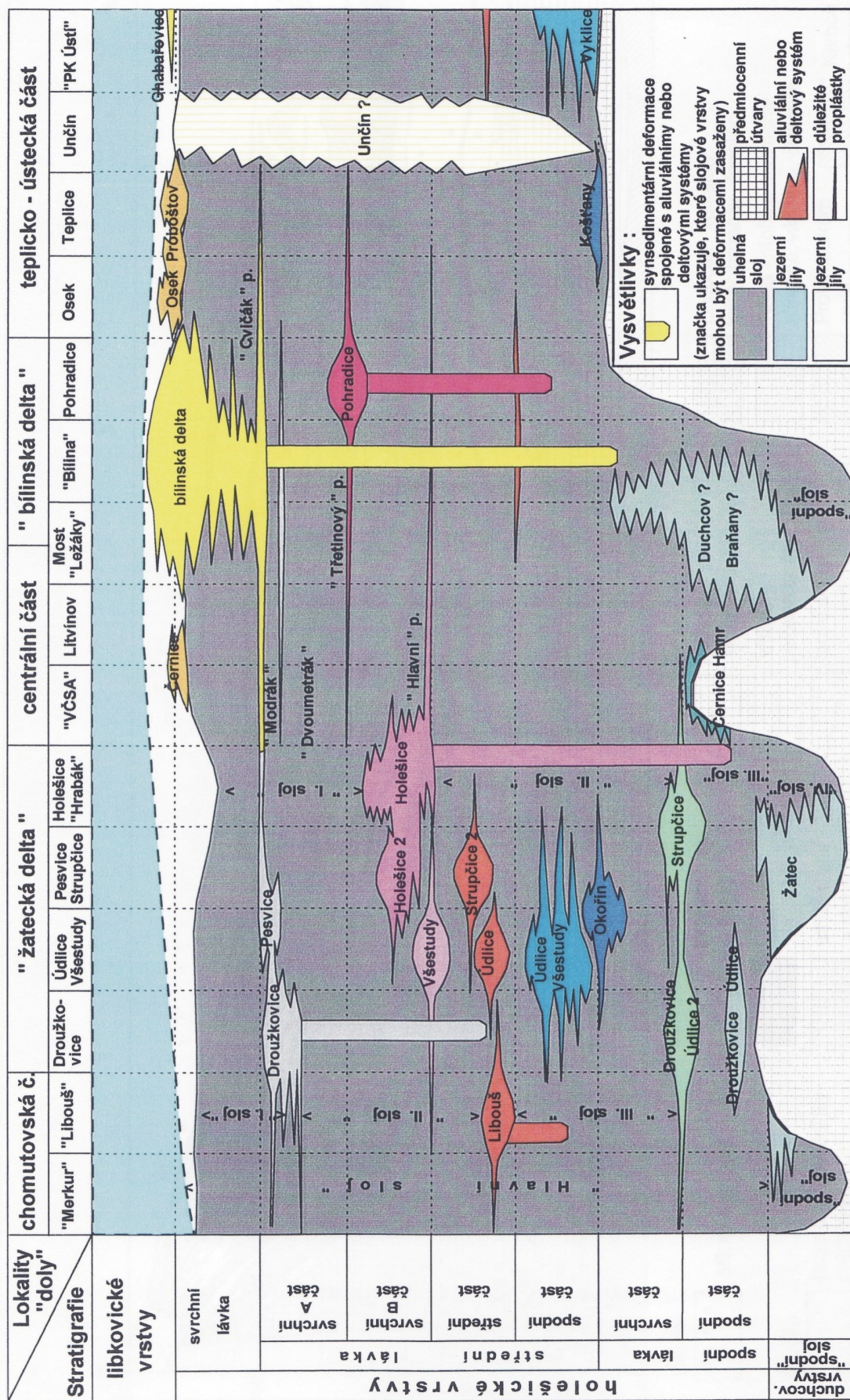
Na Bílinsku jsou vyvinuty všechny tři lávky uhelné sloje a spolu s ní i proplásky (obr. 7. a 8.). Pouze v místech paleoelevací, např. podél jižního okraje lomu Bílina, není spodní lávka vyvinuta (Mach 2002). Ve spodní lávce je typické časté střídání proplástek s polohami uhlí, což je dáno postupným rozšiřováním močálu a zejména častými záplavami z blízkých říčních toků. Ve střední lávce je zastoupeno několik proplástek, kterým dominuje proplástek „třetinový“. Ten již spolehlivě nabývá na mocnosti směrem a k jihu, z čehož je patrné, že v této době začala přestavba říční sítě (Mach 2002). Svrchní lávka uhelné sloje je již pod vlivem bílinské delty a proto proplásky v jejím předpolí přecházejí do prodeltových sedimentů.

Situace v ostatních částech pánve je poněkud rozdílná (obr. 7. a 8.), zejména proto, že ostatní lokality prodělaly jiný paleogeografický vývoj. Největší vliv na uhlotvorný močál v ostatních částech pánve měla jednoznačně žatecká delta, která ovlivňovala uhlotvorbu v chomutovské (doly Nástup – Tušimice, dále DNT) a centrální části pánve (lom ČSA) a také na Mostecku (lom Vršany-Hrabák). Východní linie štěpení hlavní sloje sedimenty žatecké delty probíhá zhruba po spojnici obce Holešice, býv. obce Kundratice a západního okolí

Mostu (Brus, Hurník 1987). Západní linie rozštěpení probíhá na Pětipesku, Libouši a u Jirkova sahá až k severnímu okraji pánve (obr. 7.) (Pešek et al. 2010). Za případy štěpení sloje je považována meziložní poloha neuhelných pelitů, výjimečně písčitých jílu nebo písků, o mocnosti přesahující 1 m (Elznic 2007). Především v lomu Vršany-Hrabák můžeme pozorovat přechod jílovitých proplástků do několik desítek metrů mocných poloh písků, které představují uloženiny několika říčních ramen východní části žatecké delty (Rajchl et Uličný 2005, Mach 1993b). Tento „hrabácký“ fluvální systém (obr. 7.) jdoucí napříč pánví k SZ je široký asi 2 km a v blízkém okolí (stovky metrů až první kilometry) na něj navazují proplásky v uhelné sloji, vzniklé např. při avulzi toků nebo při náhlých záplavách. Hlavní příčiny avulzí byly zřejmě spojeny s paleoklimatickými událostmi a s mírou kompakce podložní rašeliny (Rajchl et Uličný 2005). Malý plošný rozsah proplástků byl pravděpodobně způsoben zachycením klastického materiálu rašelinotvornou vegetací, která lemovala fluvální systémy žatecké delty. V úrovni střední lávky uhelné sloje je na Bílinsku vyvinut „hlavní“ proplástek, který je ekvivalentem fluválních a aluviálních uloženin „hrabáckého“ fluválního systému (obr. 8.) (Mach 1997). Kvůli mocným polohám fluválních uloženin ve střední lávce v lomu Vršany-Hrabák, bývá vyčleňována I. a II. sloj.



Obr. 7. Faciální mapa v úrovni hlavní sloje (holešické vrstvy) zobrazující závislost mocnosti a rozšíření proplástků/meziložních poloh na přínosu klastického materiálu do pánve. Upraveno podle Peška et al. (2010), Kvačka et al. (2004) a Rajchla et Uličného (2005).



Návaznost jílovitých proplástků na písčité akumulace vodních toků protékajících rašelinotvorným močálem je odkryta také v prostoru Dolů Nástup – Tušimice (obr. 8.). Několik přínosových koryt žatecké delty zde vedlo k vyčlenění I. – III. sloje (příp. uhelné polohy), které se směrem do pruněrovského výběžku pánve (lom Merkur) opět spojují v jednotně vyvinutou sloj, kde jsou ekvivaletem přínosových koryt již jen tenké pelitické proplásky.

Podobné zastoupení proplástků jako v lomu Bílina, zejména ve svrchní polovině sloje, bylo možné pozorovat i v bývalém lomu Kopisty u Mostu. V teplicko – ústecké části pánve (obr. 8.) byla uhlotvorba rušena jen výjimečně, pouze ve spodní části sloje dochází k střídání proplástků a uhlí. Z tohoto důvodu je zde vytvořena sloj v nejlepší kvalitě a o nízké popelnatosti, ale o redukované mocnosti do 20 m (Pešek et al. 2010).

Po celé pánvi jsou v proplástech hojně zastoupeny tzv. intraformační brekcie (Mach 1993a). Výskyt intraformačních brekcií, tvořících v proplástech čokovité útvary nebo souvislé vrstvy, poukazuje na velmi mělkovodní prostředí s vodním sloupцем maximálně několik decimetrů. V takovém prostředí docházelo k vymoření, vysychání a popraskání právě uložených sedimentů. Při případné povodni pak mohlo dojít k přepracování brekcie vlněním. Nejhojnější výskyt intraformačních brekcií byl popsán Machem (1993a) z Bílinska z horní poloviny sloje, především z „třetinového“ proplásku. Terénní pozorování však naznačuje, že je to nejběžnější textura v proplástech celé mostecké pánve. Korelační schéma „třetinového“ proplásku provedené Machem (1993a) zobrazuje nepřímou úměrnost podílu mocnosti proplásku k četnosti výskytu intraformačních brekcií, tzn., že v místech větší mocnosti proplásku je výskyt brekcií nehojný. To je způsobeno tím, že v místech s větším přínosem klastik dojde k výraznější kompaksi zatěžované rašeliny a vzniknou tak podmínky vhodné pro uchování sedimentu mimo dosah vysychání a vlnění. Úlomky brekcie jsou většinou světlých odstínů šedé a hnědé barvy, zatímco tmel je zbarven do černa až tmavě hněda v závislosti na obsahu organické složky.

Mach (1993a) z hlediska míry opracovanosti a typů intraklastů a tmelu vyčlenil několik základních vývojových stádií. První typ představuje rané vývojové stádium brekcie, kde úlomky jílovité horniny reprezentují pouze jeden typ jílovce. Druhý typ představuje rovněž pouze jeden typ jílovce, avšak mechanicky silně přepracovaný. V třetím typu je úlomkový materiál budován dvěma typy jílovců, na kterých jsou patrné plastické deformace. Čtvrtý typ reprezentuje brekciu v nejvyšším vývojovém stadiu, v němž je úlomkový materiál petrograficky nejpestřejší a lze jej z tohoto hlediska označit jako polymiktní brekciu. Na intraklastech je rovněž patrná plastická deformace.

Podobnou stavbu některých proplástků z lomu Družba v sokolovské pánvi popisuje Rojík (2004b), který vysvětluje jejich vznik rovněž resedimentací klastik. K tomuto závěru došel zejména po ojedinělých nálezech laminovaných klastů v proplásku „8“.

3.3. Geochemie pánevních sedimentů

Na základě sledování obsahu hlavních i stopových prvků v sedimentech mostecké pánve lze její výplň celkem spolehlivě rozdělit na tzv. spodní a svrchní komplex (Elznice et al. 1998). Rozdílné geochemické složení obou komplexů souvisí především s původem klastického materiálu. Ve spodním komplexu převládá přínos klastického materiálu z blízkého okolí pánve a zahrnuje především zvětraliny neovulkanitů Českého středohoří a Doupovských hor. Ve svrchním komplexu převládají klastika přinesená „žateckou řekou“ z jz. části Českého masivu nad přínosy klastik ze zvětrávajících neovulkanitů.

Hranice mezi svrchním a spodním komplexem probíhá podle Elznice et al. (1998) a Matyse Grygara et. Macha (2013) v různé stratigrafické úrovni. V centrální části pánve (Mostecko) se hranice klade do horní poloviny sloje, zatímco na Teplicku a Ústecku je to již v nadloží sloje. V okolí Žatce se hranice mezi komplexy naopak nachází pod úrovní sloje. Tato hranice jednoznačně indikuje paleogeografický zvrat ve vývoji pánve a změnu provenience klastik (Mach 1996, 2002, 2010), kterou však různí autoři vysvětlují odlišně. Podle Elznice et. al. (1998, 2007) je hranice izochronní a stáří sloje je proto v různých částech pánve odlišné. Naproti tomu Mach (např. 1997, 2002, 2010) a Matys Grygar et Mach (2013) předpokládají, že výše uvedená geochemická změna je v pánevním měřítku anizochronní. Své závěry opírají především o celopánevni korelační schéma uhelné sloje vycházející z gama-gama karotáže, na jejímž základě dokazují přibližně stejné stáří sloje v celé pánvi.

Tuto hranici musíme v centrální části pánve chápat jen jako petrografickou změnu charakteru popelovin, přinášných do uhlotvorného močálu při velkých povodních. Hranice se ve sloji neprojevuje ostře a zejména v okolí Bíliny ji zastupuje několika metrová přechodová zóna (Matys Grygar 2012, ústní sdělení). Situaci dále komplikuje skutečnost, že ve střední lávce převládá nízkopopelnaté uhlí, během jehož vzniku se do rašeliněště dostávalo mnoho prvků ve formě roztoků (např. Ca, Fe, Mn), dokonce i obsah K mohl být pozměněn působením rostlin, což znamená, že dnešní obsah těchto prvků nemusí odrážet pouze klastickou složku (Matys Grygar 2012, ústní sdělení). Paleomagnetický výzkum umožnil přesněji datovat hranici mezi oběma komplexy v centrální části mostecké pánve na 21,3 mil let (spodní eggenburg) (Malkovský et al. 1989).

Spodní komplex – Zahrnuje všechny podložní vrstvy a tu část sloje, jejíž popeloviny mají původ ve zvětralých horninách v těsném okolí pánve (Elznice et al. 1998). Spektrum stopových prvků je zde velice pestré, jedná se o zvýšené obsahy zejména Ti, Nb, Zr, Cr, Ni, Fe, které pocházejí především ze snadno zvětrávajícího vulkanického skla, foidů a olivínu (Elznice et al. 1998). Obsah Sr a Ba je v podložním komplexu rovněž zvýšený, ale méně než by se dalo očekávat podle charakteru zdrojových neovulkanických hornin. To je zřejmě způsobeno snížením jejich obsahu již během zvětrávání (Elznice et al. 1998). V centrální a teplicko - ústecké části pánve se do spodního komplexu řadí především duchcovské vrstvy a ta část sloje, jejíž popeloviny mají zvýšené obsahy stopových prvků typické především pro zvětraliny neovulkanitů. Naopak na Žatecku duchcovské vrstvy patří již svrchnímu komplexu (Elznice et al. 1998). Odlišná poloha geochemické hranice v různých částech pánve je způsobena tím, že na Žatecku byla pánev zásobována klastiky z jz. části Českého masivu již

od tvorby duchcovských vrstev, zatímco východní polovina pánve byla tímto přínosem ovlivňována až s přesunem toku na Bílinsko, tj. během tvorby svrchní části střední lávky uhelné sloje (Mach 2010, Matys Grygar et Mach 2013). Hranice mezi těmito komplexy tedy není izochronní a především ve východní polovině dokumentuje změnu provenience klastik (Mach 2002, 2010, Matys Grygar et Mach 2013). Místy dochází k mísení zdrojů klastik se zdroji z krušnohorské oblasti, což se projevuje výskytem některých netypických těžkých minerálů, např. topazu (Mach 2002).

Svrchní komplex – Narozdíl od spodního komplexu vykazuje pouze malou variabilitu hlavních a stopových prvků. Vulkanogenní prvky (Ti, Nb, Zr) zde mají nízké zastoupení, naopak oproti spodnímu komplexu je zde zvýšený obsah Rb, Cs, K, Si. Tento charakter se nemění ani v blízkosti vulkanických center. Svrchní komplex vykazuje vzdálenější přísun klastického materiálu ze středních a západních Čech (Elznic et al. 1998). Zvýšené obsahy K, Rb a Cs nemusí pocházet pouze z toku zásobujícího pánev klastiky z jz. části Českého masivu, ale mohou být rovněž produktem rozpadu slíd v metamorfikách krušnohorského krystalinika (Elznic et al. 1998). Tento komplex je charakterizován především zvýšeným výskytem illitu a montmorillonitu, zatímco ve spodním komplexu je hlavním jílovým minerálem kaolinit. Podíl zvětralých vulkanitů je zde do 15 %, narozdíl od 90 % ve spodním komplexu (Elznic et al. 1998). Z hlediska obsahu těžkých minerálů je svrchní komplex typický výskytem andalusitu a silimanitu, indikující původ v moldanubickém krystaliniku a tepelsko-barrandienské oblasti (Čadek 1987).

Z výše uvedeného je patrné, že geochemické složení popelovin a klastického materiálu je výhradně závislé na paleogeografii, zejména na poloze zdrojových oblastí. V sedimentárním záznamu se však vyskytují ještě anomální polohy, jejichž genezi nelze vysvětlit pouze polohou zdrojové oblasti, ale sehrály zde faktory jako je syn/postsedimentární obohacení minerálními roztoky, degradace prvků rašelinotvornou vegetací a možný vulkanický spad tefry. Např. tzv. „crandallitové“ proplástky (Coufal et Mejstříková 1996, Dvořák et al. 2012, Matys Grygar et Mach 2013) v libkovických vrstvách mohou být produktem alterace vulkanického spadu pyroklastik a projevují se výrazným nabohacením Ba, Ca, P, Sr, tvořící ranně diagenetické minerály ze skupiny fosforečanů řady crandallitu (obr. 9.). Zejména crandallit, dále pak montmorillonit, kaolinit a alterované sklo jsou označovány jako produkty alterace vulkanického materiálu (Reinink-Smith 1990). Těsně nad těmito proplástkami dochází ke snížení obsahu K, což se projevuje K/Al minimem způsobeným převahou kaolinitu nad illitem (Matys Grygar et Mach 2013). Vulkanogenní povahu proplástek také podporuje tenká vrstvička rozložených biotitů na bázi proplástek (Coufal et Mejstříková 1996).

Ačkoliv je pro svrchní komplex typický nízký obsah Zr (příp. Zr/Si), v okolí bílinské delty jsou na její hrubozrnější tělesa vázány vyšší obsahy Zr (Zr/Si) a nízké hodnoty Al/Si, což je způsobeno zirkonem v klastické složce pocházející z moldanubika a tepelsko-barrandienské oblasti a nízkým obsahem jílovité frakce, bohaté na Al (Matys Grygar 2012, ústní sdělení). Ve sloji se nachází více geochemicky anomálních poloh (zejména Fe, Sr, V, Mn), jejichž původ je většinou spjat se syn/postsedimentární mineralizací a s aktivitou fluid v okolí zlomů. Takové polohy jsou často doprovázeny zvýšeným obsahem síry a karbonátů. Podrobnější popis chování prvků v uhlí podává Malkovský et al. (1985).



Obr. 9. Tzv. „crandallitový“ proplástek v libkovických vrstvách. DNT. Foto: Autor, 2012.

Doposud nebyly v pánvi objeveny proplástky vulkanogenního původu v úrovni hlavní sloje. O vulkanogenní povaze jednoho proplásku na Mostecku uvažoval Brus et al. (1966). Z velmi nepravidelného proplásku z lomu Ležáky popsali trachytické vulkanické a rulové horniny uložené v montmorilonitovém jílu. S největší pravděpodobností nešlo o vulkanogenní proplástek. Petrografický charakter hornin a styl uložení proplásku nasvědčují spíše fosilnímu sesuvu deluvia z vulkanické elevace, což byla rovněž jedna z teorií autorů na vznik proplásku.

Diatremu soudobou s hlavní hnědouhelnou slojí označuje Hurník (2001) geologicky problematické těleso tvořené rozloženými tuhy, kusy kaolinizované ruly a rozštěpenou slojí v podloží rulového ostrohu, odkrytého v 80. letech v lomu ČSA. Spolu s vulkanogenními horninami se zde podle Hurníka vyskytovaly i hlízy aragonitu o velikosti až 0,5 m. Ze stejné lokality popsal Hurník (1991) gelinitovou žílu protínající štěpící se sloj na okraji diatremy. Její vznik Hurník interpretuje v souvislosti s vulkanickou aktivitou diatremy v ranném stadiu rašeliniště. Elznic (2007) vyjadřuje určitou nejistotu, zda-li se opravdu jedná o diatremu.

Je pravděpodobné, že během tvorby hlavní sloje docházelo k vulkanické činnosti v Českém středohoří a Doupovských horách, o čemž svědčí datování některých vulkanických těles v okolí pánve (Cajz et al. 2009, Rapprich 2012), „crandallitové“ proplástky v nadloží sloje a vulkanosedimentární záznam z nedaleké sokolovské pánve. Doposud tedy nebylo jisté, zda se projevy vulkanismu v rašeliništi zachovaly, protože spady pyroklastik bazického vulkanismu se koncentrují spíše v blízkém okolí vulkánů (Németh et Martin 2007), narozdíl od plošně rozsáhlých spadů ryolitových pyroklastik během tvorby černouhlených slojí v karbonských pánvích středních a západních Čech (Mašek 1973).

4. Stavba uhelné sloje a charakteristika proplástků a meziložních poloh ve studovaných lokalitách

4.1. Lom Bílina – mostecká pánev

Lom Bílina těží hlavní sloj v jednotném vývoji. Z geologicko – technologického hlediska jsou vyčleňovány 3 lávky, které částečně odrážejí i paleogeografický vývoj (obr. 8.).

Spodní lávka

Klastický materiál ve spodní lávce uhelné sloje pochází převážně ze zvětralin neovulkanitů situovaných v pánvi i jejím těsném okolí. Tyto zvětralinny přinášely toky především z Českého středohoří (obr. 11.), což se projevuje rovněž charakteristickým geochemickým složením popelovin se zvýšeným obsahem prvků jako je Cr, Ni, Ti, Nb, Zr, Al, Fe, které vykazují příslušnost ke spodnímu komplexu ve smyslu Elznice et al. (1998). Jelikož se rašelinotvorný močál nacházel v počátcích vývoje, kdy se jednotlivé menší močály teprve spojovaly v jeden celopánvní, tak docházelo častěji k rušení uhelné sedimentace a její proměnlivosti v ploše (Mach 1993b). Mocnost proplástků (obr. 10.) spodní lávky narůstá směrem k severu, tj. do oblasti toku snášející klastický materiál z Českého středohoří (Mach 2010). V těchto místech je spodní lávka výrazně redukována a faciálně nahrazena až 40 metrů mocnou polohou jílovců (Mach 2002). Naopak směrem k mostecké části pánve představuje spodní lávka kvalitní uhlí s obsahem popela do 20%, což svědčí o relativně klidné uhlotvorbě (Mach 2002). V proplástech spodní lávky je hojný výskyt tzv. intraformačních brekcií.

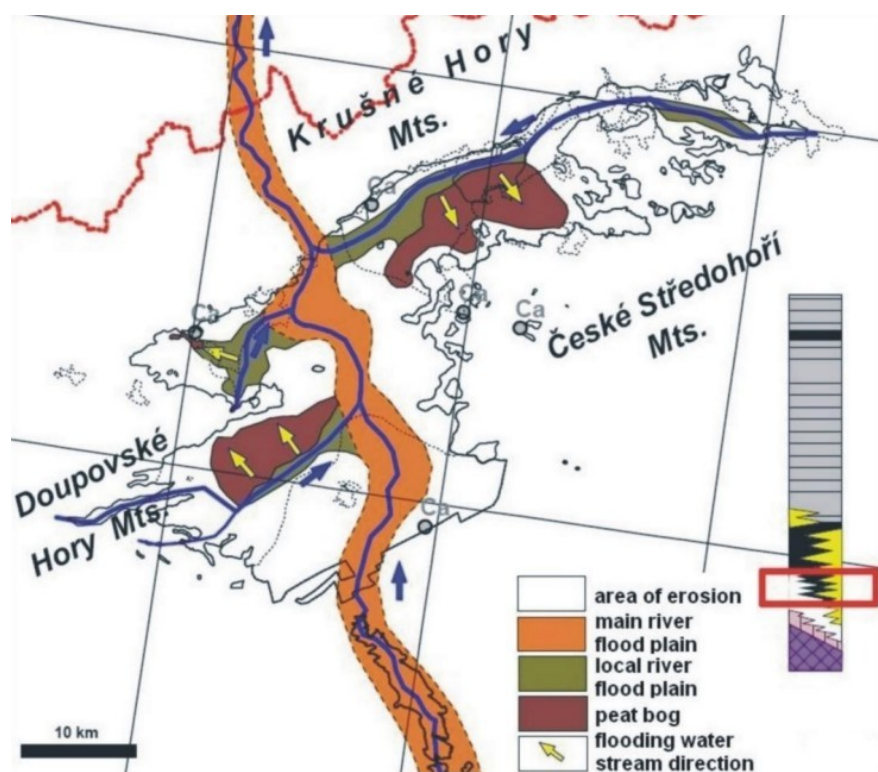


Obr. 10. Pro spodní lávku lomu Bílina typické střídání proplástků a uhelných poloh. Foto: Autor, 2012.

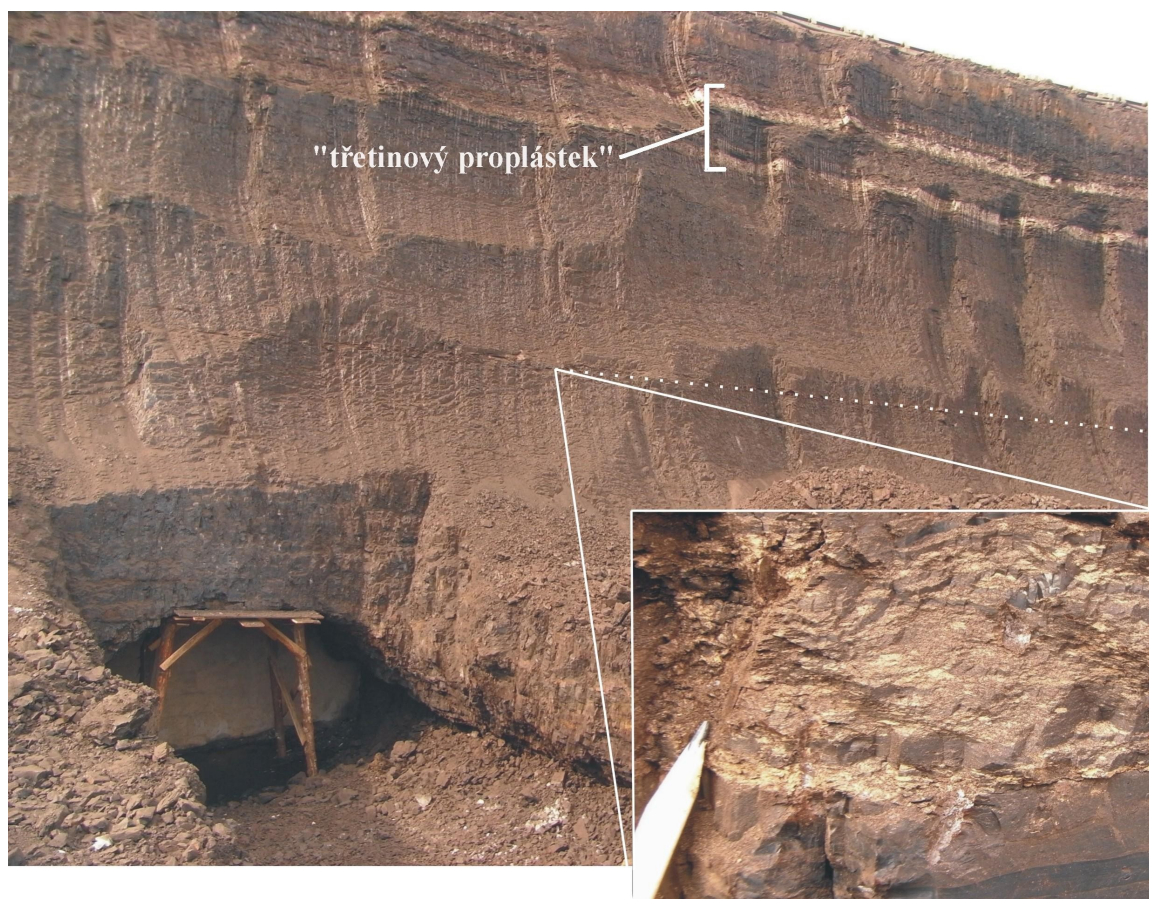
Střední lávka

Paleogeografický obraz v době vzniku střední lávky byl zpočátku podobný spodní lávce (obr. 11.). Postupně však zanikal význam toků snášející klastický materiál z Českého středohoří a uplatňoval se přínos zejména ze „žatecké řeky“ (Mach 2010). Střední lávka obsahuje tři mocnější jílovité proplástky, z nichž nejvýznamnější je „třetinový“ proplástek (dvojitý) o mocnosti kolem 2 m (obr. 12.). Tento proplástek, který je rozdělen asi 1 m mocnou polohou uhlí, dělí střední lávku na horní třetinu a spodní dvě třetiny. Z nárůstu mocnosti „třetinového“ proplásku směrem k jihu (3 km jv. od lomu Bílina dosahuje mocnosti až 3 m) lze předpokládat, že přibližně v jeho stratigrafické úrovni došlo k přestavbě říční sítě (Mach 2002). Nasvědčuje tomu i geochemické složení proplástků a popelovin, vykazující vyšší podíl klastik přinášených ze vzdálenějších „mimopánevních“ zdrojů a naopak menší podíl zvětralin z neovulkanitů. V severní části lomu Bílina klesá mocnost „třetinového“ proplásku na polovinu.

Nad „třetinovým“ propláskem je významný tenký proplástek, který svrchní část střední lávky dělí na dvě poloviny a obsahuje hojné intraformační brekcie. Třetí významný proplástek se nachází asi 3 metry pod „třetinovým“ propláskem a dosahuje mocnosti kolem 10 cm (obr. 12.). Geneze proplástků ve střední lávce, které se nacházejí pod „třetinovým“ propláskem, již patrně souvisí s žateckou deltou, konkrétně s hrabáckým fluviálním systémem (Rajchl et Uličný 2005, Mach 1997), protože se jejich mocnost zvyšuje směrem k JZ. Především pak proplástek nacházející se 3 m pod „třetinovým“ propláskem v centrální části lomu Bílina je ekvivalentem „hlavního“ proplásku v lomu ČSA (obr. 8. a 12.).



Obr. 11. Paleogeografická mapka mostecké pánve v době vzniku spodní lávky a spodní části střední lávky. Mach (2010).



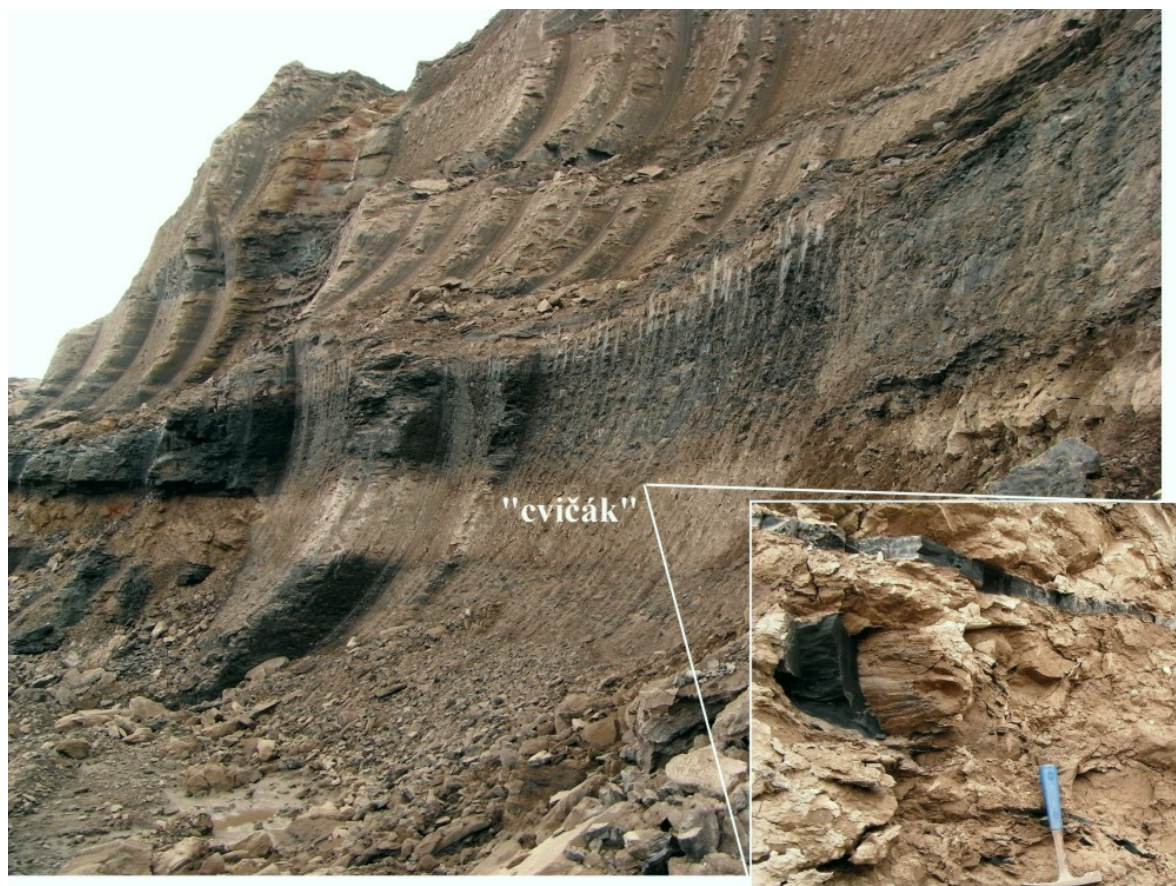
Obr. 12. Tzv. „hlavní“ proplástek v podloží „třetinového“ proplásku. V těchto proplástečích je častá brekciovitá stavba. Tato část střední lávky obsahuje nejkvalitnější uhlí a byla v minulosti předmětem hlubinné těžby, jejíž pozůstatky dnes komplikují povrchovou těžbu v lomu Bílina. Foto: Autor, 2011.

Svrchní lávka

Na hranici střední a svrchní lávky hlavní sloje je vyvinut proplástek zvaný „cvičák“, který dosahuje mocnosti 0.5 – 1 m. „Cvičák“ (obr. 13.) je korelovatelný téměř v celé centrální části pánve a jeho vznik souvisí s počátečním vývojem bílinské delty, kdy pravděpodobně vlivem tektoniky došlo k zátopové epizodě pánevní oblasti (Mach 2002). V centrální části bílinské delty cvičák přechází do pařezového horizontu a následně do prodelťových sedimentů, a tím ztrácí označení jako proplástek a stává se součástí nadloží uhelné sloje. Svrchní lávka uhelné sloje je v tomto území faciálně nahrazena deltovými sedimenty, které směrem k J, Z a S (tj. směrem od bílinské delty) přecházejí do uhelnatých jílu až jílovitého uhlí tvořící svrchní lávku uhelné sloje (Mach 2002). Tato laterální proměnlivost facií dokládá koexistenci jezerní delty s rašelinotvorným močálem (Mach et al. 2013). Přibližně 100 m mocnosti deltových sedimentů v jižní části lomu Bílina časově odpovídá přibližně 3 m mocné svrchní lávce uhelné sloje v severní části lomu. Během tvorby svrchní lávky uhelné sloje došlo k 5 dílčím zdvihům hladiny v řádech decimetrů až jednoho metru, před tím než byly definitivně nastoleny jezerní podmínky (Mach et al. 2013). Při zvýšení hladiny nejprve sedimentovaly šedé, tence vrstevnaté jíly (záplavové horizonty), které přecházejí do sloje. Později se usazovaly tmavé

laminované jíly, které obsahují pařezy uhlotvorné vegetace v růstové pozici. Mocnost těchto jíků se směrem ke sloji ztenčuje z několika metrů na několik decimetrů a postupně tak ve formě proplástek přecházejí do uhelné sloje (Mach et al. 2013).

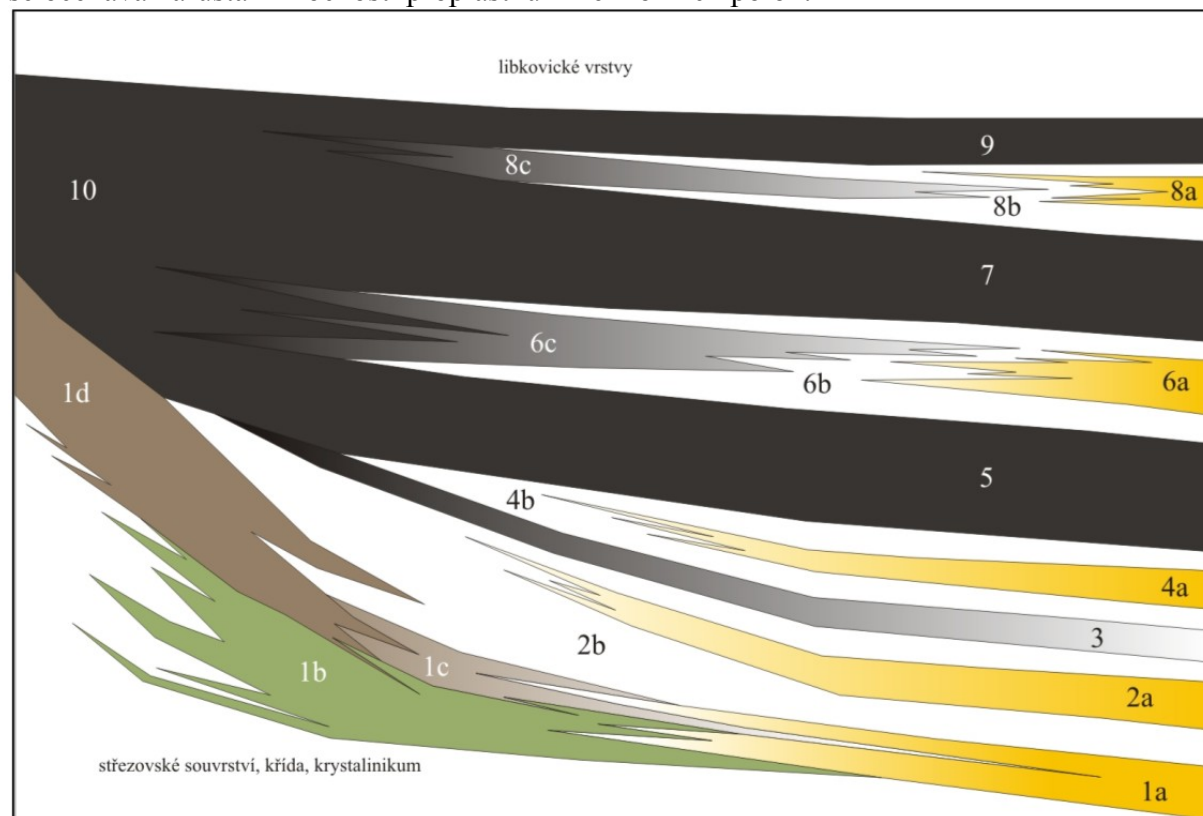
Z paleogeografických dat (Mach 2010) je zřejmé, že během tvorby hlavní sloje se směr přínosu klastik měnil od severního (spodní lávka), po jihozápadní ve spodních dvou třetinách střední lávky, po jižní v případě třetinového proplátku až nakonec po východní během tvorby svrchní lávky.



Obr. 13. Proplástek „cvíček“ mezi střední a svrchní lávkou uhelné sloje v jižní části lomu Bílina. Obsahuje hojné xylity, představující kmeny a kořeny uhlotvorné vegetace. Foto: Autor, 2011.

4.2. Doly Nástup-Tušimice (DNT) – mostecká pánev

Doly Nástup – Tušimice představují komplex několika postupně spojovaných lomů. V západní části je to lom Merkur, východně od něj lom Libouš I. a dále postupně otevíraný lom Libouš II.-sever v jv. části DNT. Těžba postupuje směrem na východ k žatecké deltě, kde se očekává narůstání mocnosti proplástků i meziložních poloh.



souvrství	vrstvy	poloha	facie	označení
mostecké	holešické	svrchní uhelná (I.sloj)		9
		svrchní neuhelná	písčitá (koryto „Droužkovice“)	8a
			jílovitá	8b
			uhelnatých jílovců	8c
		střední uhelná (II.sloj)		7
		spodní neuhelná	písčitá (koryto „Libouš“)	6a
	jílovitá		6b	
	uhelnatých jílovců		6c	
	spodní uhelná (III.sloj)		5	
	duchcovské	svrchní písčitých jílovců	písčitá	4a
			jílovitá	4b
		svrchní uhelnatých jílovců		3
		spodní písčitých jílovců	písčitá	2a
			jílovitá	2b
		spodní uhelnatých jílovců	uhelná (spodní sloj)	1d
uhelnatých jílovců			1c	
zelenošedých jílovců			1b	
písčitá	1a			

Obr. 14. Faciální vývoj mosteckého souvrství v prostoru DNT. (Sine 2012)

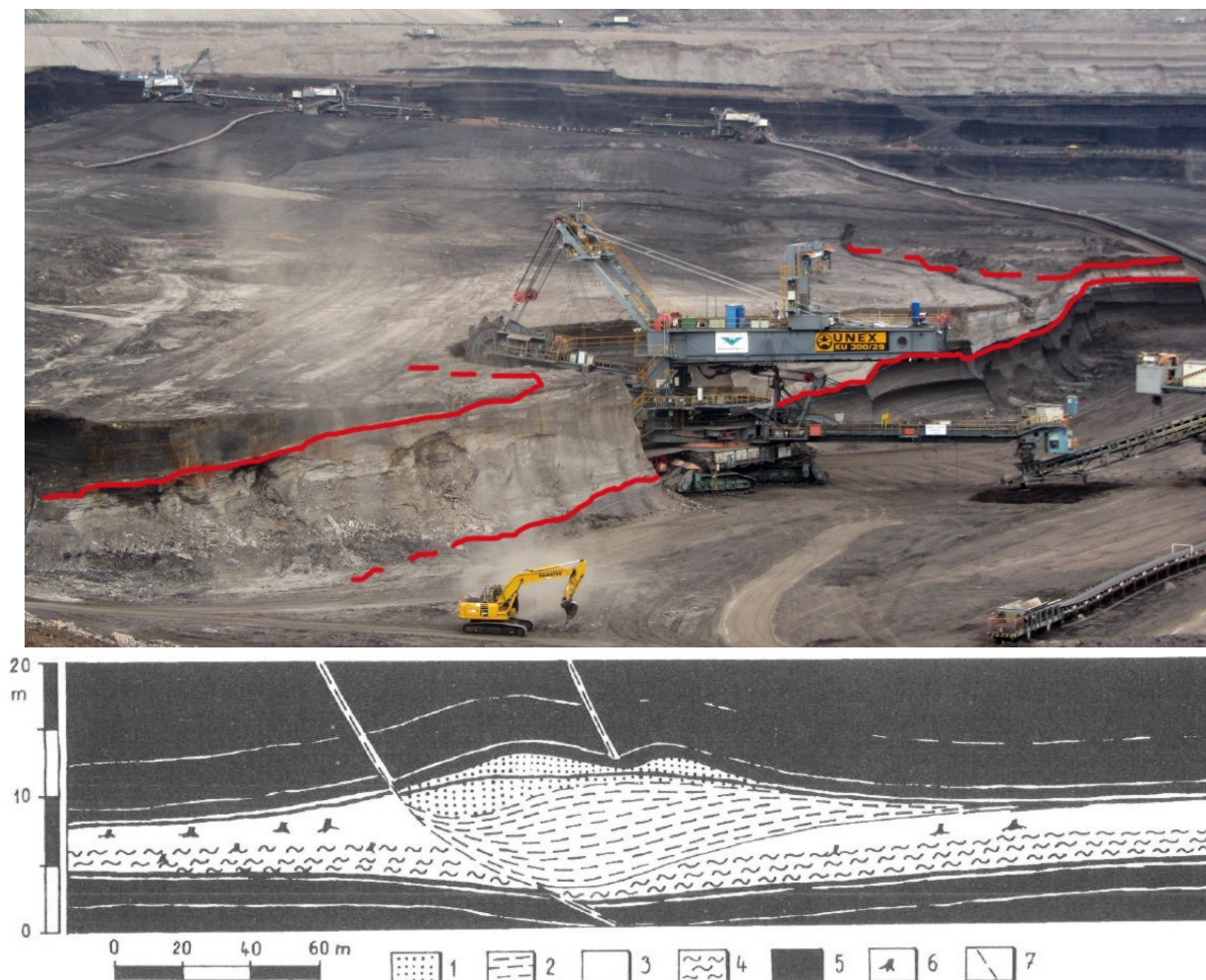
Spodní (bazální) sloj – V chomutovské části pánve se pod hlavní slojí vyskytuje tzv. spodní (bazální) sloj, která dosáhla v lomu Merkur kvality vhodné pro těžbu. Stářím odpovídá spodnímu miocénu a řadí se do duchcovských vrstev (obr. 14.). Ve spodní části sloje dochází ke střídání uhelných poloh a proplástek s hojným výskytem plží fauny. Jejich zachování pravděpodobně podpořily přítoky vápníkem bohatých vod do rašeliniště (Dvořák et al. 2010). Spodní sloj je faciálním ekvivalentem neuhelných, převážně jílovitých vrstev v ostatních částech pánve.

Hlavní hnědouhelná sloj má v chomutovské části pánve převážně třílávkový vývoj. Směrem k žatecké deltě (k jihovýchodu) přibývá počet proplátek a narůstá jejich mocnost. Nejvyšší byla sloj vyvinuta na severozápadě lokality (lom Merkur – tzv. tušimický „lalok“ pánve), kam vliv přínosových koryt žatecké delty téměř nedosahoval a mohla se zde tak vytvořit jednotná sloj. Směrem k jihovýchodu dochází k postupnému vyčleňování neuhelných poloh (obr. 14.), které jsou zpočátku tvořeny jílovitým uhlím, ale pak rychle ztrácejí kvalitu, uhelné horniny jsou nahrazovány horninami jílovitými a nakonec písčítými. Ve stejném směru dochází i k postupnému štěpení uhelných poloh (Sine 2012). V důsledku štěpení celková mocnost jednotlivých poloh i sloje celkově narůstá. Jedno písčité přínosové koryto zvané „Libouš“ (obr. 14.) původně teklo mezi dnešním Chomutovem a bývalou obcí Libouš (Elznic 2007). Druhé, severovýchodní rameno probíhá mezi Vysokou Pecí a Slatinicemi. Tato koryta představují západní linii štěpení sloje, tedy místa, kam až zasahují písčité koryta a souvislejší vrstvy pelitů (Elznic 2007). V místech výskytu meziložních poloh je vyčleňována směrem do podloží I. – III. sloj (příp. označení uhelná poloha).

III. sloj (spodní uhelná poloha) – Ve spodních částech hlavní sloje se ještě ojediněle uplatňuje přínos klastik z blízkého okolí pánve, který však postupně slábne a převládá přínos ze žatecké delty (Elznic et al. 1998). Ta je v chomutovské části pánve reprezentována přínosovým korytem „Libouš“. Klastické sedimenty tohoto koryta (obr. 15.) tvoří meziložní polohu mezi III. a II. slojí (tzv. spodní meziloží nebo spodní neuhelná poloha – obr. 14.). Jeho činnost však byla omezena pouze na období sedimentace vlastní neuhelné polohy. Toto písčité těleso prochází západní částí lomu a na severním okraji ložiska vyznívá (Sine 2012).

K avulzi ramen žatecké delty docházelo zhruba v následujícím pořadí. Nejprve došlo k záplavě rašeliniště, kdy sedimentoval jemnozrnný materiál v mělkém prostředí. Následně docházelo k migraci písčitého koryta, které erodovalo jílovitý materiál v podloží. Postupně bylo celé koryto vyplněno klastickým materiálem (zejména jílovitým pískem), u něhož je patrná tendence hrubnutí do nadloží (Mach 1997). O mělkém prostředí v uhlotvorném močále svědčí jak intraformační brekcie, tak nízké zuhelnatělé pařezy stojící in-situ (Mach 1993b).

II. sloj (střední uhelná poloha) – Je zastoupena uhlím s nižší popelnatostí a pouze tenkými jílovitými proplásky. Kvalitu zhoršuje zejména obsah síry (3 – 4 %) zvýšený v celém profilu hlavní sloje. K rušení uhlotvorby překládáním koryt žatecké delty docházelo během vzniku II. sloje především východně od DNT.



Obr. 15. Průběh koryta „Libouš“ (spodní neuhelná poloha) na DNT s přiloženým profilem Macha (1997). Tato meziložní poloha představuje jeden z fluvialních systémů žatecké delty. Vysvětlivky: 1, písky; 2, písčité jíly; 3, jílovce; 4, uhelné jílovce; 5, uhlí; 6, zuhelnatělé pařezy; 7, zlomy. Foto: Autor, 2012.

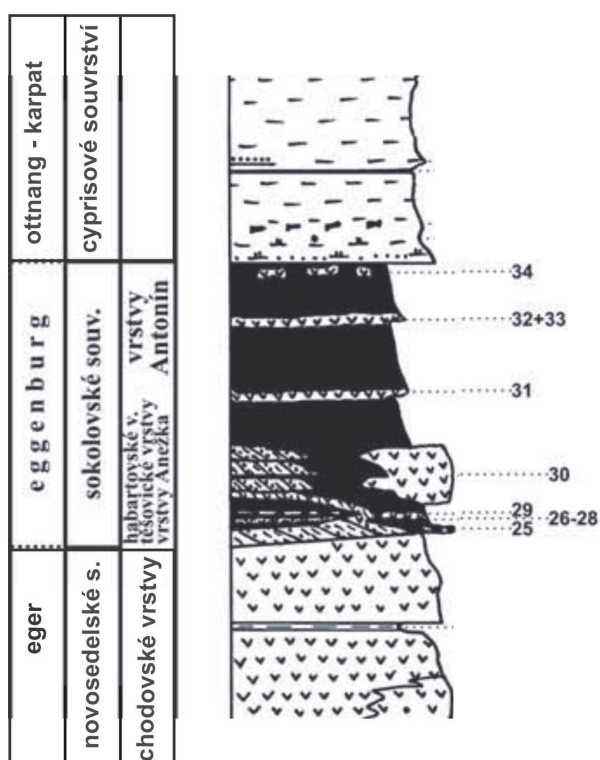
I. sloj (svrchní uhelná poloha) – Od II. sloje je oddělena několik metrů mocnou polohou klastik (převážně pelitů), odpovídající korytu „Droužkovice“ (svrchní meziloží – svrchní neuhelná poloha) (obr. 14.), jež je dalším ramenem žatecké delty. Jedná se o lineární strukturu, nyní lemující východní okraj těžebny DNT. V příčném průřezu se výplň koryta jeví jako nepravidelná 200 až 250 m široká čočka písčito-jílovitých sedimentů, nahrazující část sloje (Sine 2012). Vlivem zatěžování nezpevněné rašeliny mocnou polohou klastik, docházelo k zabořování písčitých těles a ke vzniku tzv. „růstových“ zlomů (obr. 15.) a následně k synsedimetárním deformacím uhelné sloje. K podobným jevům docházelo v podloží deltových těles bílinské delty (Mach 2002). V těsném nadloží a podloží meziložních klastických poloh se hojně vyskytují pelitické proplástky související s blízkostí avulzního fluvialního systému zaplavující rašeliniště. Vzhledem k uložení sloje nehluboko pod povrchem je zejména její svrchní část (I. sloj) v této části pánve místy „provrásněna“ či jinak deformována kvartérními klimatickými vlivy.

4.3. Lom Družba – sokolovská pánev

Jako srovnávací materiál pro proxy analýzy, petrografický popis a rentgenovou difrakční analýzu proplástků mostecké pánve byly odebrány vzorky nejvýznamnějších proplástků, interpretované jako vulkanogenní i jako sedimentární z lomu Družba v sokolovské pánvi, která vznikala ve stejné době a sedimentologicky a z hlediska zdrojových oblastí vykazuje řadu podobností s mosteckou pánví. Proto zde bude stručně popsána stavba dobývané sloje a vztahy proplástků v sokolovské pánvi.

V sokolovské pánvi, která se i v základních litostratigrafických jednotkách podobá mostecké pánvi, se vyskytují dvě sloje různého stáří. Starší sloj Josef (oligocén) se řadí do novosedelského souvrství a mladší sloj Antonín (sp. miocén) je řazena do sokolovského souvrství (Rojík 2004a). Ekonomický nejvýznamnější je právě sloj Antonín, svým stářím přibližně odpovídající hlavní sloji v mostecké pánvi.

Po stratigrafickém hiátu mezi sokolovským a novosedelským souvrstvím (obr. 16.), tvořeným zejména vulkanoklastiky, dochází ke vzniku prvních uhlotvorných bažin. Uhelná sedimentace byla zpočátku často potlačována klastickou sedimentací, a proto v lomu Družba můžeme pozorovat střídání písčito-prachovitých titaničitých kaolinických jílu s uhelnatými jílovci až uhelnými slojkami (Pešek et al. 2010). Tyto pravidelné záplavy v raném stadiu vývoje rašeliniště byly poměrně časté i při bázi hlavní sloje v mostecké pánvi. Nad tímto úsekem leží vlastní sloj Antonín, která je ve spodní části v některých oblastech pánve



rozdělena habartovskými nebo těšovickými vrstvami. V takových místech se spodní sloj označuje jako Anežka a svrchní sloj jako Antonín. Shodnost spodní části sloje Antonín v centrální části sokolovské pánve se slojí Anežka v západní části pánve dokládá např. tuftit ve sloji Anežka, shodující se s tzv. proplástkem „30“ ve sloji Antonín (obr. 16.) (Pešek et al. 2010). Těšovické (svrchní vulkanické) vrstvy rozděluje sloj Antonín představují druhý vrchol vulkanické aktivity na území sokolovské pánve (Pešek et al. 2010). Jsou tvořeny produkty alkalického bazického vulkanismu, zejména pyroklastiky s občasnými kusy ohořelých kmenů. Pyroklastika vznikla převážně z pyroklastických proudů a tzv. base surge,

Obr. 16. Stratigrafické poměry a korelační horizonty v sokolovském souvrství. Podle Rojíka (2004a). 25 – obzor pelosideritových konkrecí, 26 – proplástek „35“, 27 – tuftitový horizont (anežské v.), 28 – proplástek „30“, 29 – prostřední proplástek, 30 – meziložní sloj, 31 – proplástek „20“, 32 – proplástek „8“, 33 – zelený jíl (tuf), 34 – proplástek „osmnáctipalcák“.

jako produkty silně explozivních freatomagmatických erupcí. Na lokalitě Pískový vrch – lom Družba bylo v sedimentárním záznamu popsáno na 209 takových erupcí (Pešek et al. 2010). Centra vulkanismu se nacházely v Doupovských horách i ve vlastní pánvi.

Ovlivnění uhlotvorby vulkanismem spodní části sloje Antonín dokládá i výzkum Rappricha (in Sýkorová et al., in prep.), který popisuje úlomky alterovaných strusek, slíd a ostrohranných křemenných zrn v základní jílovité hmotě, vyskytující se v několika proplástech i jako příměs v uhlí při bázi sloje ve vrtu DP 333-09. Úlomky strusek, které mají při okrajích vyboulené tvary a jsou mírně kompaktované, jsou spojovány se strombolským typem erupcí, zatímco ostrohranné klasty křemene odpovídají freatomagmatickým erupcím typu maaru. Rapprich interpretuje výskyt ostrohranných křemenných klastů jako xenolity vytržené z podložního krystalinika při formování kořenových partií maaru. Úlomky křemene objevil i v proplásku „30“. Vzdálenost vulkanických center od popisovaného vrtu DP 333-09 je odhadována na první kilometry (Rapprich in Sýkorová et al., in prep.).

V nadloží těšovických vrstev (obr. 16.) pokračuje relativně klidná uhlotvorba sloje Antonín, která obsahuje několik významných korelačních proplástků. Proplásky jsou v sokolovské pánvi označeny vzdáleností (v metrech) od hlavy sloje („30“, „20“, „10“, „8“). Podle Peška et al. (2010) se spady vulkanické tefry projevily ve slojích zvýšenou popelnatostí a specifickým složením popelovin uhlí (tisíce ppm TiO₂) a výskytem korelačních proplástků. Podle Rojíka (2004b) je až na výjimky nemožné rozhodnout zda je vulkanický materiál v proplástech primárního původu, nebo je redeponovaný. Rojík (2004b) se zmínil o pyroklastickém spadu pouze v souvislosti s propláskem „20“. Cykličnost výskytu proplástků a litotypů uhlí odpovídá spíše zaplavení rašeliniště v důsledku klimatických faktorů.

Po uložení 30 - 40 m mocné sloje Antonín je rašeliniště zaplaveno celopánevním jezerem, ve kterém se ukládají sedimenty tzv. cyprisového souvrství, rovněž s tenkými vulkanogenními polohami, jako v mostecké pánvi (Pešek et al. 2010).

4.3.1. Popis významných proplástků (podle Rojíka 2004b)

Proplástek „30“ (třicítka)

Proplástek se nachází ve spodní části sloje Antonín, kde dosahuje mocnosti 20 - 30 cm. Pro svoji žlutobílou barvu (obr. 17.) je ve sloji velmi nápadný a je průběžný téměř v celé sokolovské pánvi (Rojík 2004b). Hlavní složky proplásku představují křemen (dobře opracovaný), kaolinizované tufové klasty, živce (ostrohranné), vzácněji muskovit, biotit a devitrifikované sklo. Podle Rojíka (2004b) se jedná o sedimentární proplástek. Z identické polohy ve vrtu DP 333-09 (hloubka 107.6 m) však popsal Rapprich (in Sýkorová et al., in prep.) ostrohranné úlomky křemene odpovídající freatomagmatické erupci.

Proplásky „20“ (dvacítky)

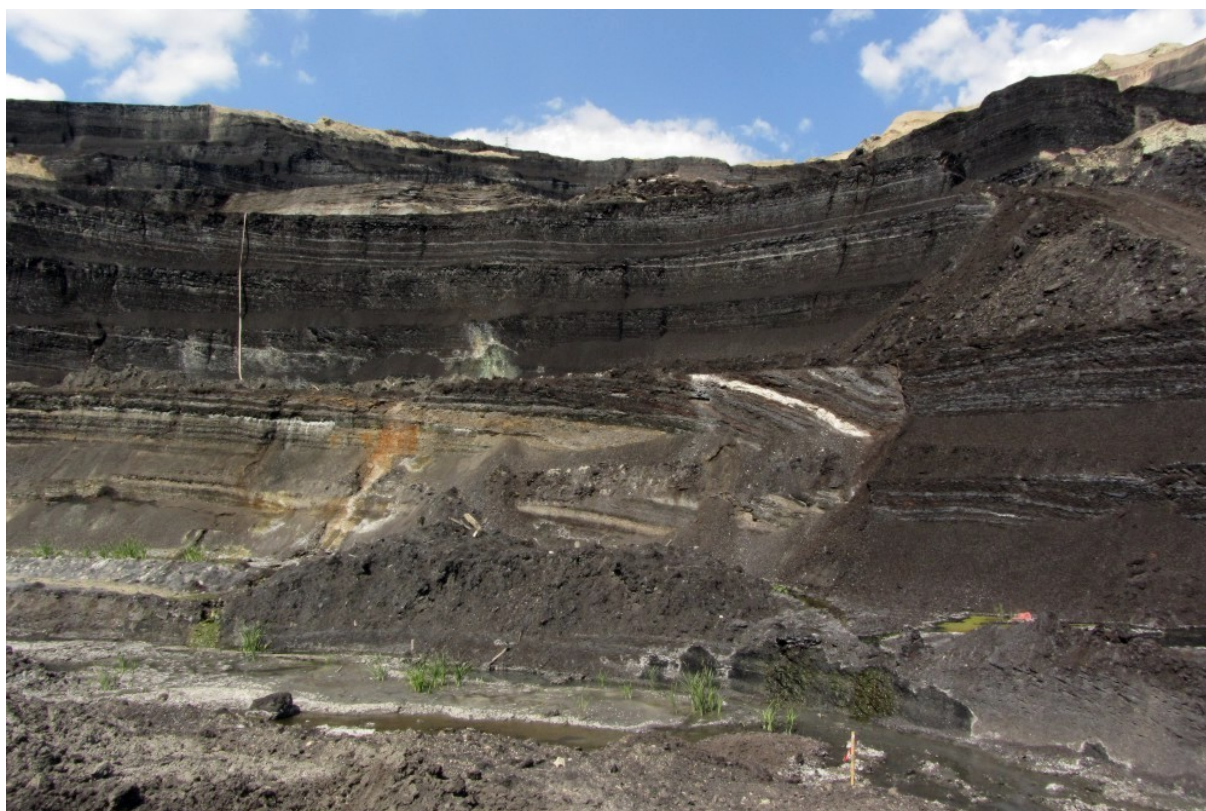
Jedná se o svazek několika proplástků (obr. 17.) nacházející se přibližně v polovině mocnosti sloje, které jsou průběžné v téměř v celé sokolovské pánvi. Mocnost proplástků dosahuje 5 – 20 cm. Podle Rojíka (2004b) se jedná o kaolinizovaný tufit s převládajícím

pyroklastickým materiálem nad terigenním, který byl uložen při jezerní záplavě. Tyto proplástky jsou zajímavé vysokým obsahem TiO_2 , dosahující hodnot kolem 10 %.

Proplástek „8“ (osmička)

Tento několik decimetrů mocný proplástek se nachází ve svrchní části sloje a je korelovatelný po velké ploše sokolovské pánve, západním směrem vyklíňující (Rojík 2004b). V základní prachovito-jílovité hmotě se vyskytují subangulární klasty křemene, živce, střípky skla a úlomky tufitů. Podle Rojíka (2004b) se jedná o redeponované sedimenty a tufity se značným podílem tefry. Asi 2 metry pod tímto proplástkem se vyskytuje „desítka“, tedy proplástek pravděpodobně sedimentárního původu.

Z výše uvedeného vyplývají určité nejasnosti v tom, zda některý proplástek je tuf, tufit nebo sedimentární materiál a zdali by bazický vulkanismus byl schopen vytvořit celopánvní vulkanogenní proplástky. Charakter vulkanismu (převážně monogenetické freatomagmatické a struskové vulkány) a typ erupcí, s nimiž je spojena distribuce vulkanoklastik nenasvědčují zasažení velké plochy spadem vulkanického popela, který je typický spíše pro kyselý vulkanismus, tj. erupce pliniovského typu (Németh et Martin 2007, Mašek 1973).



Obr. 17. Uhelná sloj Antonín s nejvýraznějším proplástkem „30“ poblíž tektonické poruchy. V jeho nadloží, na další stěně řezu, jsou nevýrazné proplástky „20“. Lomu Družba. Foto: Autor, 2012.

5. Metodika

5.1. Proxy analýzy (EDXRF)

Vzorky proplástků a uhlí byly nejprve odebrány ze 20 vrtů v oblasti lomu Bílina a ze 2 vrtů na Dolech Nástup – Tušimice. Vrtů byly vyhloubeny a geochemicky zpracovány pro SD a.s.

Analýza vzorků byla prováděna na rentgen-fluorescenčním přístroji MiniPal 4.0 firmy PANalytical v laboratoři ÚACH AV ČR. Přístroj má Rh rentgenku a energiově disperzní detektor s Peltierovým chlazením. K analýze byly použity kyvety s dnem z Mylarovy fólie s volně sypaným vzorkem. Vzorky byly připraveny ve formě prášku a dále nebyly nijak upravovány, čímž se nejefektivněji získá číselný (proxy) údaj, úměrný koncentraci v daném vzorku. Výsledkem této analýzy je tedy signál detektoru na vybrané čáře analyzovaného prvku, který např. Matys Grygar et Mach (2013) uvádějí jako c.p.s. (counts per second).

Citlivost stanovení závisí na typu vzorku (uhlí nebo siliciklastika), a proto jsou naměřené hodnoty v c.p.s. u siliciklastik a uhlí odlišné. Všechny vzorky z oblasti lomu Bílina byly zpracovány jako uhelné vzorky (včetně proplástků). Ve vrtech v prostoru DNT byly jako siliciklastika zpracovány pouze mohutnější meziložní polohy ve spodní části sloje. V terénu odebrané vzorky proplástků byly rovněž zpracovány jako siliciklastika. Pokud není u daného prvku k dispozici kalibrace na ppm, je potřeba od sebe odlišovat vzorky analyzované jako siliciklastika a uhlí.

Vybrané prvky (pro uhlí – Al, Si, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Sr, Rb, Zr, pro siliciklastika – Al, Si, K, Ca, Ti, Ba, Mn, Fe, Sr, Rb, Zr) byly kalibrovány na hmotnostní ppm a % ze suchého vzorku v laboratoři Centra nanotechnologií, Vysoká škola báňská - technická univerzita Ostrava. Zde byly vzorky analyzovány rentgenovým fluorescenčním spektrometrem SPECTRO X-LAB, vybaveným Rh - rentgenovou trubicí (3 kW) a Si(Li) detektorem, chlazeným kapalným dusíkem. Výsledky byly navázány na certifikované referenční materiály uhlí SARM 18 a SARM 20. Kalibrace byla provedena linerární regresí (K) nebo regresí polynomem druhého stupně u většiny ostatních prvků (Matys Grygar et Mach 2013).

Údaje o popelnatosti uhlí v určitém vzorku z vrtů poskytly SD a.s. z technologických rozborů uhlí.

Naměřené hodnoty autor zpracoval v programu Microsoft Excell a graficky vyhodnotil v programu Corel Draw 9.

Na základě výsledků z vrtů byly v terénu (lom Bílina a DNT) odebrány kusové vzorky proplástků, které byly určeny opět pro proxy analýzy, pro zjištění minerálního obsahu rentgenovou difrakční analýzou a pro zhotovení výbrusů firmou DIATECH s.r.o. Terénní vzorkování proplástků bylo zaměřeno především na velmi tenké a plošně rozsáhlé proplásky, jejichž korelace s fluvialní výplní přínosových koryt je vzhledem k jejich malé mocnosti velmi obtížná i metodou gama-gama karotáží ve vrtech. Proto by se dalo v souvislosti s jejich vznikem uvažovat i o vulkanogenním vlivu, který měly prokázat metody použité v této diplomové práci.

5.2. Měření ručním rentgenfluorescenčním přístrojem Niton XL3t GOLDD+

Významné geochemicky anomální proplástky, které byly určeny z proxy analýz vrtného průzkumu, byly v současných odkryvech DNT ověřovány ručním rentgenfluorescenčním přístrojem Niton XL3t GOLDD+ (obr. 18.).

Tento přístroj funguje na stejném principu jako laboratorní EDXRF analyzátory, s tím rozdílem, že ruční přístroje neposkytují přesné kvantitativní složení sledovaných prvků. Rentgenová lampička (až 50kV a 200mikroA) vysílá rentgenové záření na měřený vzorek, z něhož se uvolňuje sekundární záření (fluorescence). Toto sekundární záření je analyzováno přístrojem a jeho množství je přímo úměrné koncentraci daného prvku. Množství jednotlivých prvků je uváděno v ppm.



Obr. 18. Měření přístrojem XL3t GOLDD+ na lokalitě DNT. Foto: Autor, 2013.

5.3. Rentgenová difrakční analýza

Mineralogické složení proplátek bylo zjištěno rentgenovým difraktometrem na Přírodovědecké fakultě UK. Zpracování vzorků a vyhodnocení záznamů provedl Mgr. V. Goliáš, Ph.D.

Vzorky byly rozdrceny, homogenizovány a naneseny na nízkopozadový nosič (nedifrakční křemenná podložka). Následně byly analyzovány v difraktometru X'pert Pro od firmy PANalytical. Podmínky měření rentgenové lampy s měděnou anodou: 40 kV, 30 mA. Rozsah měření 3-50° 2theta. Krok měření 0,05° theta. Načítací čas 150 sec.

5.4. Zpracování proxy analýz

Jelikož nebyly z vrtných jader uhelné sloje odebrány všechny polohy, tak byly ty chybějící nahrazeny hodnotami prvků rovné nule, aby byla zachována kontinuita vrtného profilu. K téměř všem vzorkům z vrtů byly k dispozici údaje o popelnatosti (A^d) dané polohy v uhelné sloji. Protože se sledované prvky vážou zejména na klastickou složku a ne na organickou složku, která tvoří v uhlí až 95%, tak byla popelnatost použita k vyjádření obsahu sledovaného prvku pouze v klastické složce, kterou právě představuje popelnatost (A^d). Naměřené hodnoty byly proto přepočteny (poděleny popelnatostí a vynásobeny 100) na procentuální obsah sledovaného prvku pouze v klastické složce. U vzorků s vyšší popelnatostí se hodnoty téměř nezmění narozdíl od nízkopopelnatého uhlí. Jinými slovy vyjadřujeme podíl sledovaných prvků v anorganické složce uhlí. Tohoto vyjádření prvků v klastické složce bylo využito jen v případě sledování jednotlivých prvků, nikoliv u prvkových poměrů.

V uhelné sloji byly sledovány zejména proplástky, tedy takové polohy, jejichž popelnatost překračuje 50%, což v uhelné petrografii představuje uhelnatou horninu. Vzorky s nižší popelnatostí (tedy uhlí a popelovinové uhlí) byly sledovány jen za účelem stanovení „pozadí“ obsahu prvků nebo pro zjištění celkového trendu v uhelné sloji, který může objasnit paleogeografický vývoj.

5.4.1. Sledované prvky a prvkové poměry

V této studii byly sledovány především takové prvky, které jsou charakteristické pro vulkanogenní původ nebo mají význam v paleogeografii. Zároveň bylo při výběru prvků přihlíženo k jejich mobilitě, aby se případně vyloučil jejich výskyt postsedimentárním nabohacením. Zmiňované prvky jsou osvědčené ze studií Matyse Grygara et Macha (2013) a Elznice et al. (1998).

K/Al – K je obsažen hlavně v illitu a Al ve všech jílových minerálech, zejména v kaolinitu, který převažuje v klastikách původem z blízkého okolí pánve. K je ale rovněž biogenní prvek, jehož obsah mohl být pozměněn rašelinotvornou vegetací. Illit není v přítomnosti hnijící organické hmoty stabilní a dochází k jeho rozpadu na Al-smektity nebo se rozpouští, čímž může být K/Al záznam v uhelné sloji, zejména v nízkopopelnatém uhlí, pozměněn (Matys Grygar 2012, ústní sdělení). Vyšší hodnoty K/Al poměru jsou vázány na sedimenty tvořeny klastiky dopravené do pánve „žateckou řekou“. Menší variace v K/Al poměru mohou být způsobeny změnou intenzity chemického zvětrávání (změna klimatických podmínek), při kterém je K mobilnější než Al.

Ti/Al – Ti svým původem odpovídá zvětralému vulkanogennímu materiálu, který mohl být do pánve dopraven jak vzdušným transportem (vulkanický spad tefry), tak vodními toky a drobnými splachy. Titan se jako jeden z mála sledovaných prvků chová jako nemobilní prvek a to i v případě nízkopopelnatého uhlí. Al zde opět vyjadřuje zastoupení jílových minerálů, především kaolinitu. Ačkoliv jsou tedy oba prvky typické pro „místní“ zvětralinu, tak obsah Ti se směrem do nadloží mění výrazněji než Al, který je zastoupen i v ostatních minerálech, např. v illitu. S přibývajícím „mimopánevním“ materiálem tento poměr klesá. Poměr těchto

dvou prvků nejlépe vystihuje změny zdrojových oblastí (Matys Grygar et Mach 2013, Elznice et al. 1998).

Zr/Si – Si představuje křemenný prach (případně hrubší frakci) a jeho obsah roste s hrubozrnnější složkou sedimentů, i když jílové minerály také obsahují podstatné množství Si. Vyšší hodnoty Zr jsou spojovány se zvětralinami vulkanogenních hornin. Proto by hodnoty Zr/Si měly být vyšší v místech, kde proplástky vznikly z rozvětralých vulkanitů, nebo kde obsahují hrubší frakci (prach a písek).

Al/Si – Vyšší hodnoty jsou typické pro polohy bohaté jílovými minerály, především kaolinitem. Nižší hodnoty poměru vykazují písčitéjší sedimenty fluvialních systémů žatecké a bílinské delty (vyšší obsah Si). Tento poměr tedy indikuje vztah mezi jílovitou a písčitou frakcí v sedimentu.

Nb – Typický prvek pro alkalické bazalty. Jeho vyššími obsahy je projevují především zvětralinou neovulkanitů.

Sr, Ba, P, Ca – Pokud se tyto prvky vyskytnou pohromadě ve zvýšeném množství, spolu s identifikovanými minerály řady crandallitu, může to indikovat přítomnost zvětralého vulkanogenního materiálu (Reinink-Smith 1990). Příkladem jsou tzv. „crandallitové proplástky“ v libkovických vrstvách, typické přítomností asociací uvedených prvků (Matys Grygar et Mach 2013). Tyto prvky se nedají považovat za nemobilní a proto se nehodí jako paleogeografické indikátory. Nicméně podle Elznice et al. (1998) se na Bílinsku ve svrchní části sloje vyskytují polohy se zvýšeným obsahem Sr, které by mohly mít původ ve zvětralinách sedimentů svrchní křídly.

Další prvky, např. Na, Mg, Fe nebyly sledovány, protože z velké části odpovídají biogenním popelovinám, tzn. že obsah těchto prvků byl v uhlí výrazně ovlivněn rašelinotvornou vegetací. Při diagenézi se můžou měnit obsahy např. Fe, S, Ca.

Protože ve vrtných profilech byly analyzovány jak uhelné, tak i neuhelné polohy (proplástky), byl vyjadřován obsah samotných prvků (Nb, Sr, Ba, P) ve vztahu k popelnatosti (A^d). Grafy hodnot jsou pak označeny např. Sr/ A^d .

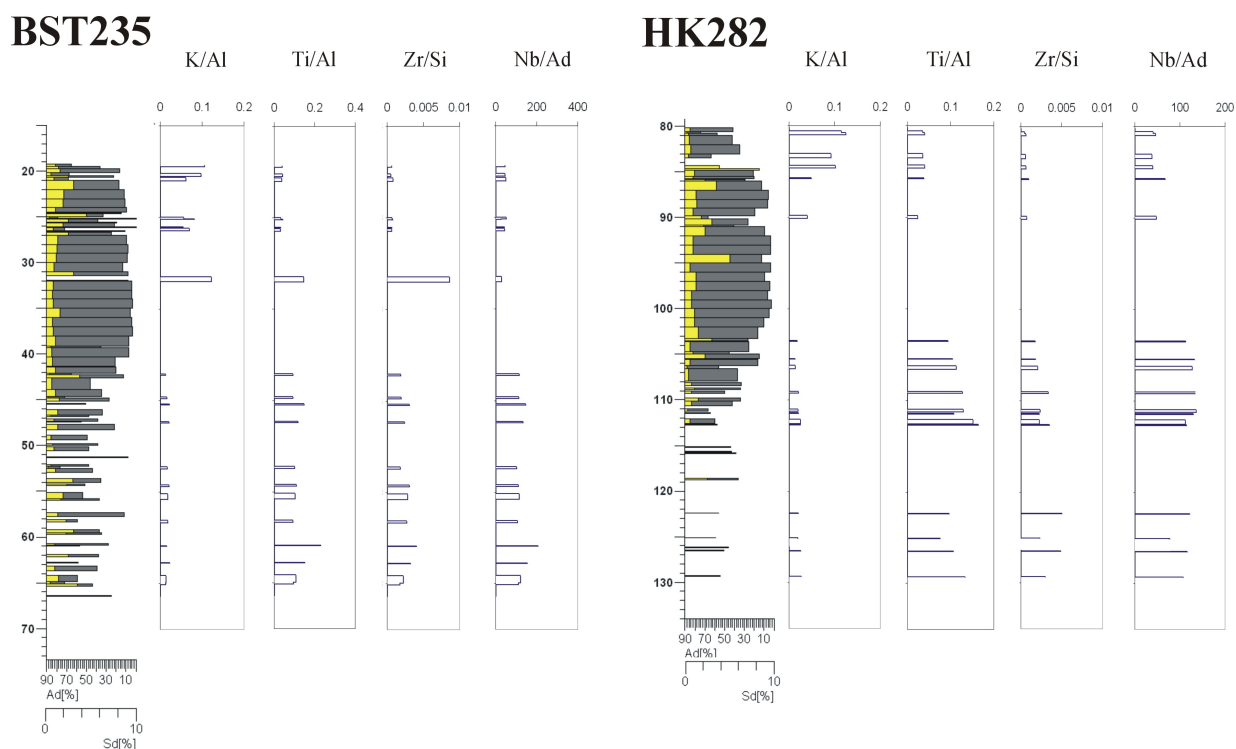
Grafy jednotlivých poměrů jsou ve stejném měřítku porovnávány s technologickými profily vrtů, které vyjadřují obsah popele (A^d) a neuhelné polohy jsou na nich zřetelnější. Tam, kde to bylo účelné, byly k těmto datům přidány ještě profily geologické.

6. Výsledky

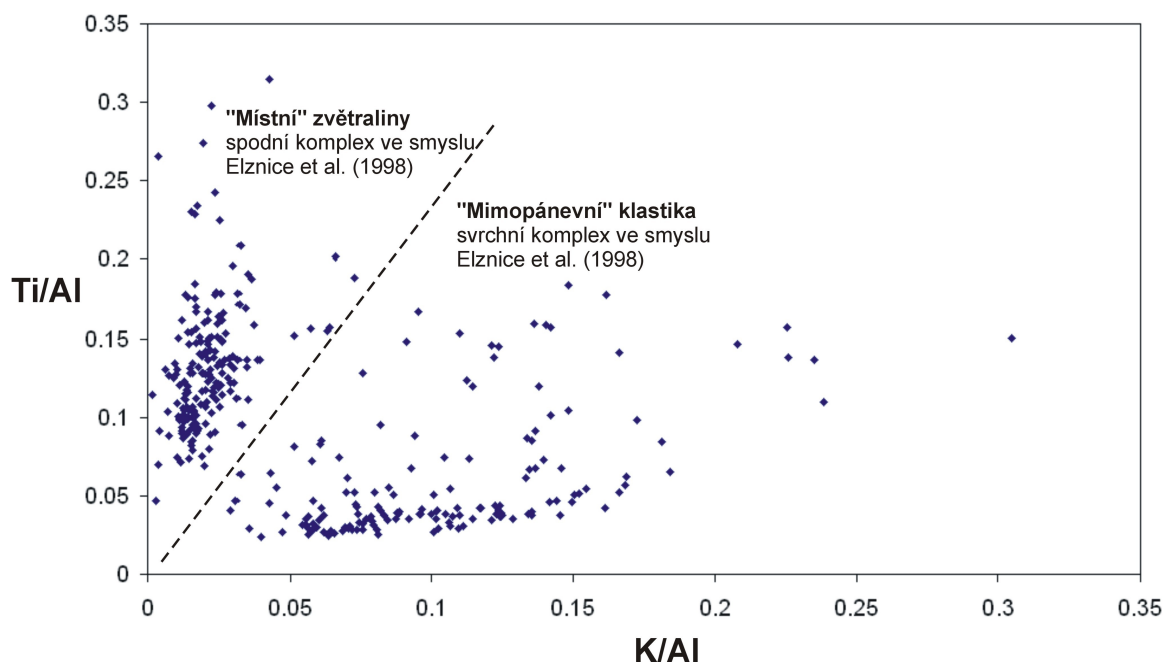
6.1. Lom Bílina – mostecká pánev

6.1.1. Proxy analýzy vrtných vzorků – celkový trend

Ve všech vrtech (příloha 6. a 25.), které prošly celým profilem sloje, ubývají od střední lávky směrem do nadloží prvky charakteristické pro zvětraliny vulkanických hornin z nejbližšího okolí pánve. Výraznější pokles zejména Ti/Al poměru je patrný v úrovni „třetinového“ proplástku (obr. 21.). Do jeho úrovně, zejména ve spodní lávce, jsou vyšší hodnoty poměrů Ti/Al (> 0.1), Zr/Si (> 0.002) a obsahu Nb (normalizovaného na obsah popela, tedy Nb/A^d). Ve svrchní polovině sloje narůstají hodnoty poměru K/Al > 0.05 , obvykle kolem 0.1. Tento trend zmiňovaných prvků a poměrů je dobře patrný zejména ve vrtech BST235 a HK282 (obr. 19.). Rozdělení všech vzorků z vrtů do dvou geochemicky odlišných skupin a jejich hodnoty jsou dobře patrné v grafu (obr. 20.).



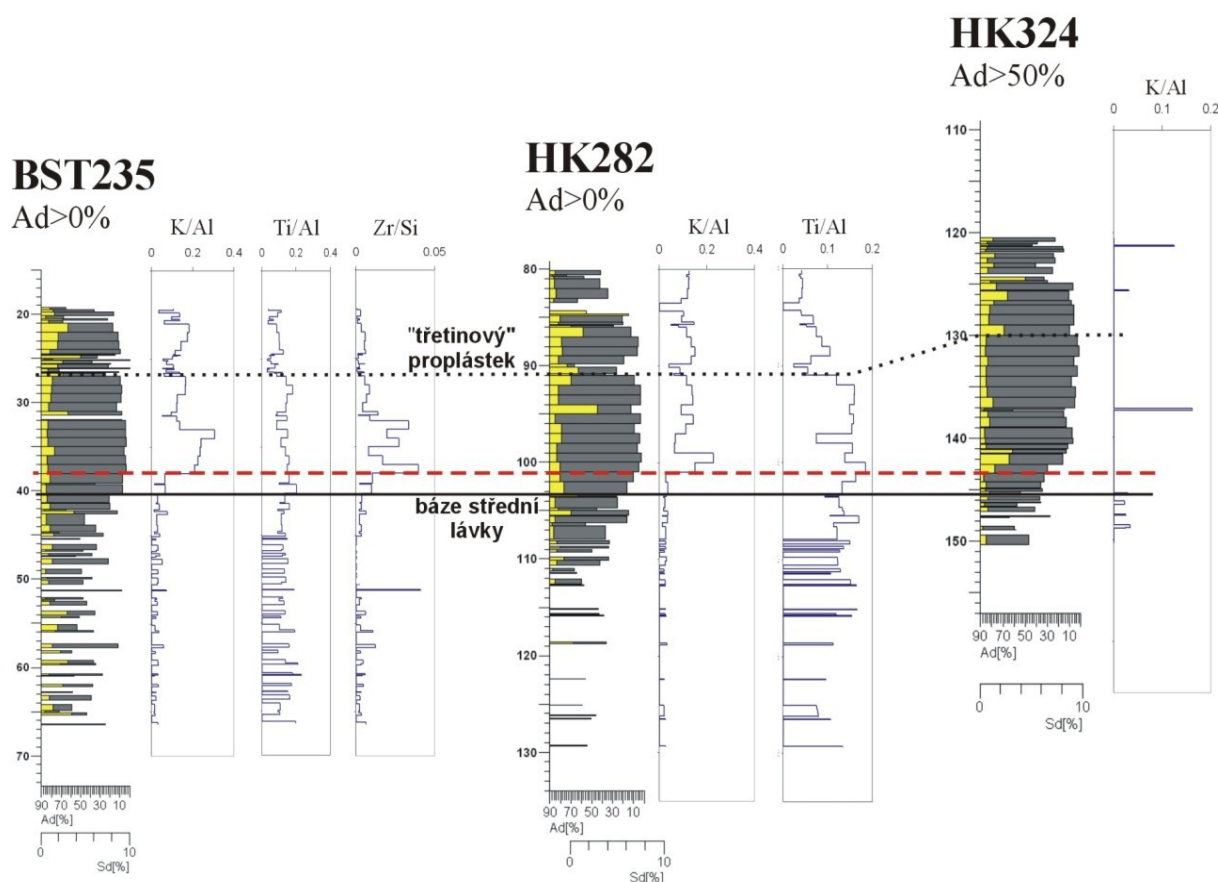
Obr. 19. Vliv zdrojů zvětralého klastického materiálu na geochemické složení proplástků (A^d $> 50\%$) ve vrtech BST235 a HK282. Uhelná sloj je vyjádřena technologickým profilem, zobrazující obsah popelovin. K němu jsou ve stejném měřítku připojeny profily se sledovanými prvky a prvkovými poměry (vysvětlivky : příloha 1.). Profily obsahu popelovin: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



Obr. 20. Rozdělení veškerých vzorků proplástků i uhlí z vrtů v oblasti lomu Bílina do dvou geochemických skupin („komplexů“ ve smyslu Elznice et al. 1998) podle poměrů K/Al a Ti/Al .

Paleogeografická změna zdrojové oblasti na Bílinsku, při kterém začíná převažovat přínos „mimopánevniho“ klastického materiálu ze „žatecké řeky“, se odehrál v průběhu ukládání střední lávky uhelné sloje. Tato část sloje odpovídá období nejkldnější uhlotvorby s minimálním výskytem proplástků či úseků se zvýšeným obsahem popela. Ve svrchní části střední lávky se už vyskytují proplásky či uhlí s relativně vyšší popelnatostí, jejichž složení již odpovídá přínosu klastik ze vzdálených „mimopánevniích“ zdrojů. K přesnější lokalizaci úrovně, kde k této změně dochází bylo proto nutné analyzovat i uhlí o minimální popelnatosti a to zejména u vrtů HK282 a BST235, u kterých bylo provedeno nejsouvislejší vzorkování. Během uhlotvorby však mohly být obsahy některých prvků, zejména K (biogenní prvek), ovlivněny rašelínovitou vegetací. Proto je zapotřebí sledovat i ostatní prvky a jejich poměry, zejména Ti/Al , pro určení paleogeografické změny (Matys Grygar 2012, ústní sdělení). Hodnoty K/Al poměru výrazně narůstají přibližně 1 – 2 m nad bází střední lávky (obr. 21.). V tomto úseku sloje lze proto předpokládat napojení na přínos klastik ze vzdáleného „mimopánevniho“ zdroje. Jeho vliv se však plně projevuje až v proplástech nad tímto rozhraní, např. v „hlavním“ nebo „třetinovém“ proplátku. V tomto úseku nedošlo k ukončení přínosu „místních“ zvětralin, jen zde nehrály tak významnou roli jako ve spodní lávce. Tomu odpovídá pozvolný pokles poměru Ti/Al do úrovně „třetinového“ proplátku.

V nízkopopelnatém uhlí (obsah A^d 5 - 10%) ve střední lávce dochází k náhlému vzrůstu hodnot Zr/Si a ojediněle i Sr/A^d a Al/Si . Jakmile se začne projevovat vyšší obsah popelovin (přínos klastik), blíží se poměry původním hodnotám. Tento jev je dobře zobrazen v grafech vrtů BST235 a HK282 s obsahem popela nad 0% (obr. 21.).



Obr. 21. Profil hlavní slojí v prostoru lomu Bílina s červeně vyznačenou polohou, v níž dochází k výraznému vzrůstu K/Al poměru, jehož takto vysoké hodnoty jsou obvykle spojovány s převládnutím „mimopánevních“ zdrojů klastik nad „místními“. Vrty jsou srovnány na bázi střední lávky (černě). Ve střední lávce, v nízkopopelnatém uhlí, jsou patrné variace v obsazích Zr/Si. Profily obsahu popelovin: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

6.1.2. Proxy analýzy vrtných vzorků - významné geochemické anomálie

V hlavní sloji byla identifikována celá řada geochemických anomálií, především zvýšené obsahy některých prvků vázajících se na tenké polohy. Jejich příčiny však nesouvisejí s celkovým vývojem zdrojových oblastí a proto zde budou popisovány samostatně.

Zhruba uprostřed spodní lávky byla v mnoha vrtech (BST235, HK289, HK354, JU751, JU765, LB297) zastižena korelovatelná geochemická anomálie (obr. 22.) charakteristická až několikanásobně vyššími hodnotami „vulkanogenních“ prvků (Zr/Si, Nb, Ba, V). V tomto případě se však nejedná o proplástek, ale o vrstvičku uhlí s obsahem popela jen kolem 5%. Ve výchozech v lomu Bílina se tuto polohu nepodařilo odlišit a tudíž ani navzorkovat.

Zřejmě nejvýraznější anomálie v lomu Bílina se nachází v propláستku, ležícího asi 3 – 7 m nad „třetinovým“ propláстkem, ve vrtech BST235, JU751, LB291, LB285, JU768, JU638 (obr. 23.). Jedná se o zvýšené hodnoty Sr/A^d (500 – X000 ppm), přičemž ve vrtech BST235, JU751 a LB291 vykazují asociaci se zvýšeným obsahem P a Ba. Takové složení je blízké tzv. „crandallitovým“ propláстkům v libkovických vrstvách. Tato anomálie je mezi zmíněnými vrty dobře korelovatelná.

BST235

Ad>0%

Zr/Si

V/Ad

LB297

Ad>0%

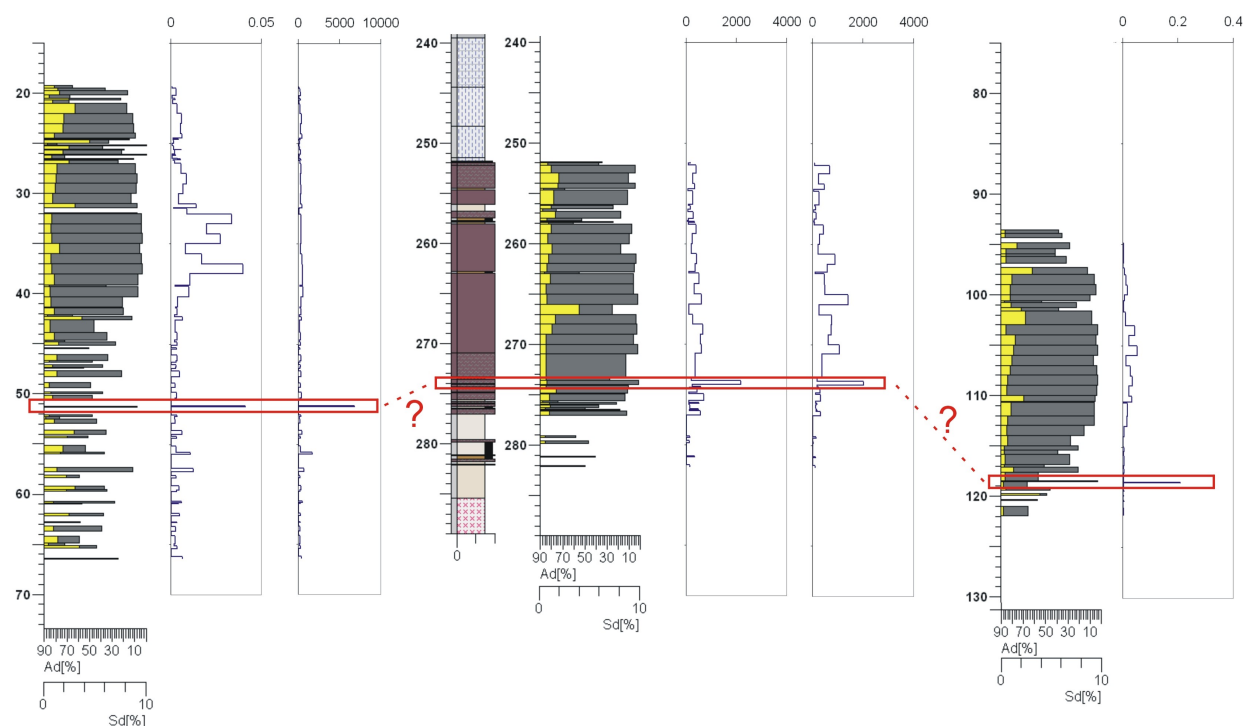
V/Ad

Nb/Ad

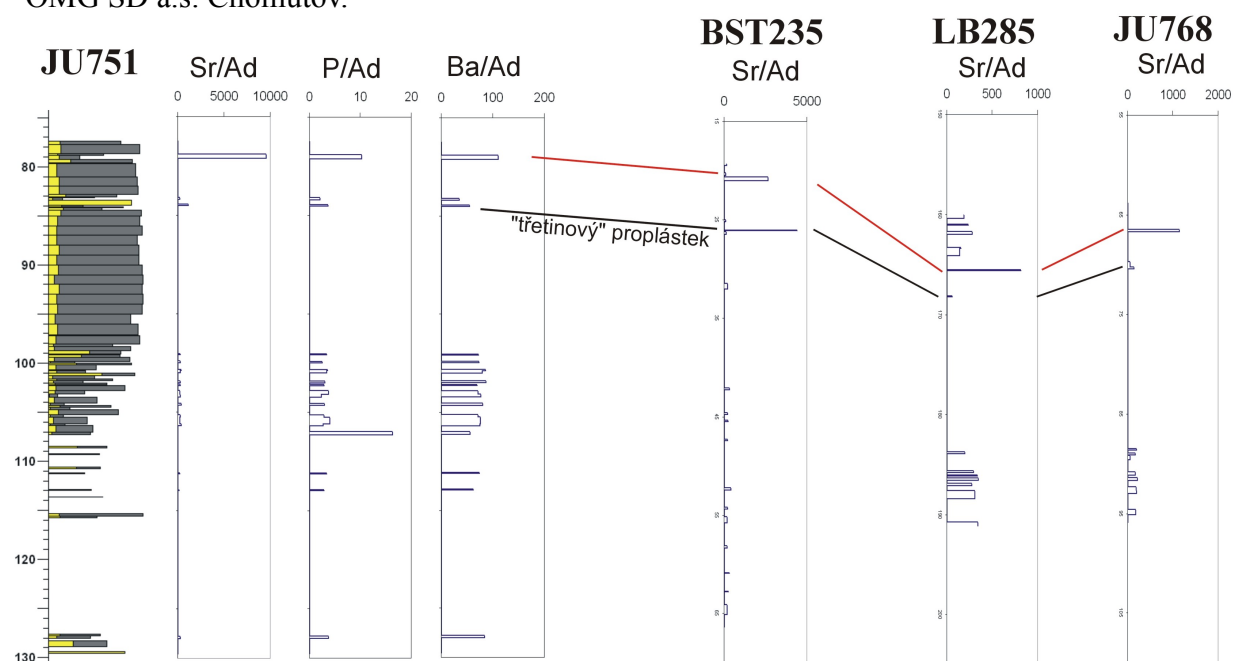
HK289

Ad>0%

Zr/Si



Obr. 22. Profil sloje v lomu Bílina s vyznačenou korelovatelnou geochemickou anomálií ve spodní lávce se zvýšenými obsahy Zr, V, Nb. V tomto případě se nejedná o proplástek ale o polohu uhlí s nízkým obsahem popela. Profily obsahu popelovin a geol. profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



Obr. 23. Profil sloje v lomu Bílina s vyznačenou Sr-P-Ba anomálií (červeně) v propláستku 3 – 7 m nad „třetinovým“ propláستkem. Anomálii lze dobře korelovat zejména mezi vrty JU751, BST235, LB285, JU768. $A^d > 50\%$. Profil obsahu popelovin: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

6.1.3. Rentgenová difrakční analýza terénních vzorků

Semikvantitativní analýza rentgenové difrakce (tab. 1.) vzorků DB1-5/2012 (příloha 2. a 6.) odhalila majoritní zastoupení jílových minerálů (kaolinit a illit) a křemene v proplástech. Obsah křemene v proplástech je závislý na vzdálenosti přínosového koryta a může dosahovat hodnot od prvních procent až do několika desítek procent. Ve vzorku DB2d/2012 bylo z RTG záznamu patrné, že by mohl obsahovat i smektity, což však vzhledem k použité metodě nejde prozatím ani potvrdit, ani vyvrátit. Dále byly ojediněle identifikovány diagenetické a postsedimentární a minerály jako je siderit a goethit.

název vzorku	poznámka	illit	kaolinit	křemen	siderit	anatas	goethit
DB1d/2012	dolní část proplástku	20	36	43			
DB1h/2012	horní část proplástku	29	29	40		2	
DB2d/2012	dolní č. "třetinového" p.	28	65	7			
DB2h/2012	horní č. "třetinového" p.	29	33	38			
DB3/2012	"hlavní" proplástek		56	26	7	6	5
DB4/2012	svrchní lávka	42	19	39			
DB5/2012	spodní lávka		70	30			

Tab. 1. Semikvantitativní hodnocení (v %) mineralogického složení odebraných proplástků v lomu Bílina.

6.1.4. Petrografický popis vybraných proplástků

Proplásky odebrané pro rentgenovou difrakční analýzu byly studovány i po petrografické stránce. Jejich stratigrafická poloha je uvedena v příloze 2.

Proplástek ve spodní lávce (DB5/2012)

Díky hnědočerné barvě tohoto asi 30 cm mocného proplástku je jeho nápadnost ve stěně řezu nevýrazná. Proplástek je zajímavý hojným výskytem zuhelnatělých kořínků a xylitických čoček, které jsou pozorovatelné i ve výbrusu. Velmi hojně byly v odkryvech pozorovány slickensides (ohlazové plošky). Na jílovitých intraklastech světle a tmavě hnědé barvy je patrná plastická deformace (obr. 24.). Hojně jsou 0.X mm tenké polohy organického detritu často obtékající intraklasty jílovců. Z diagenetických minerálů je v tomto vzorku poměrně hojný pyrit.

„Hlavní“ proplástek (DB3/2012)

Tento 10 – 20 cm mocný proplástek, nacházející se ve střední lávce, byl v místě odběru silně sideritický (příloha 11.), tmavě šedé barvy s výskytem xylitických čoček a pravděpodobně zuhelnatělých kořínků. Rovněž ve výbruse převažují shluky sideritů zcela zastírající původní jílovitou hmotu. Ta je pravděpodobně tvořena paralelně uspořádanými intraklasty jílovců, z nichž jen malá část je sideritickou mineralizací nepostižena.

„Třetinový“ proplástek (DB2d/2012, DB2h/2012)

Oba odebrané vzorky se vztahují k horní poloze „třetinového“ proplástku, který je v lomu Bílina rozdělen asi 1 m mocnou vrstvou uhlí do dvou sblížených proplástků. V základní

prachovito-jílovité hmotě, tmavě hnědošedé barvy, jsou paralelně uloženy světle šedé subangulární intraklasty jílovců o velikosti do 1 cm (obr. 24.). Hustota ohlazů (slickensides) se na vzdálenost několika decimetrů výrazně mění od ojedinělých výskytů do poloh s velmi hojnými slickensides. V odebraných vzorcích DB2d/2012 a DB2h/2012 byly barevně odlišitelné 1 - 2 typy intraklastů. Organická hmota je zastoupena ojedinělými čočkami xylitu a kompakcí zklíacenými tenkými (do 1 mm) kořínky.

V mikroměřítku byly patrné ojedinělé plastické deformace na okrajích intraklastů. Na intraklasty typu uhelnatého jílovce (tmavě šedočerný) je vázán hojný výskyt drobných sférosideritů (Retallack 2001), které jsou spolu se zuhelnatělými kořínky častější ve svrchní části proplástek (vzorek DB2h/2012).

Proplástek ve svrchní třetině střední lávky (DB1d/2012, DB1h/2012)

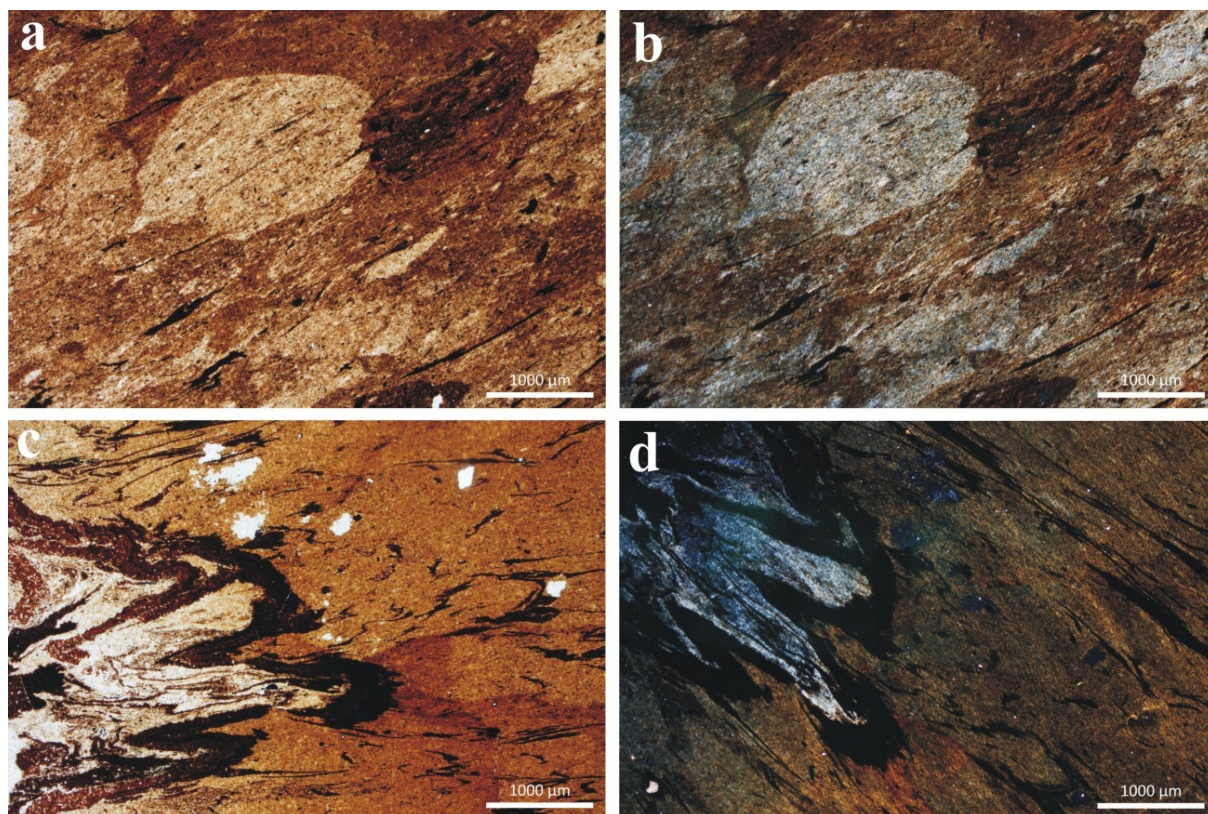
Studované vzorky z toho proplástek (příloha 8.) jeví podpůrnou stavbu intraklastů o obvyklé velikosti 1 – 3 cm, které jsou tvořeny dvěma barevně odlišnými typy jílovců: světle nebo tmavě šedými. Subangulární intraklasty jsou uloženy subparalelně v šedé jílovité hmotě (příloha 9.). V proplástek se vyskytují nehojně ohlazové plošky (slickensides) a ojedinělé čočky xylitu. Ve vzorku DB1h/2012 (horní část proplástek) bylo identifikováno velké množství sideritu, který ve světlých jílovcích vytváří sférosiderity o průměru kolem 0.1 mm (obr. 33.). Jedná se o jediný geochemicky anomální (Sr-P-Ba asociace) proplástek, který je na základě této anomálie korelovatelný po celém lomu Bílina i v jeho okolí. Mikropetrografickým studiem se však nepodařilo tuto anomalitu objasnit.

Kromě slickensides a kořínků byly ve výbrusu ojediněle pozorovány i textury svědčící o projevech pedogeneze, např. přednostní orientace jílových minerálů tzv. sepic-plasmic struktury (příloha 10.), pozorované ve zkřížených nikolech (Retallack 2001).

Proplástek ve svrchní lávce (DB4/2012)

Tento proplástek, podobně jako všechny proplásky ve svrchní lávce, je produktem jezerních záplav v předpolí bílinské delty, se kterou jsou korelovatelné. Odebraný proplástek (DB4/2012) odpovídá konkrétně třetímu záplavovému horizontu nad „cvičákem“ (Mach et al. 2013). Jako jeden z mála proplásteků v celé mostecké pánvi má částečně zachovalou primární vrstevnatost a to ve formě světle šedých 1 – 2 mm tenkých lamin, které často vykličují a zase nasazují v převládajícím tmavě šedém jílovcu (obr. 33.). Mocnost proplástek kolísá mezi 10 a 20 cm.

V proplástek se vyskytují i čočky xylitu a velmi ojedinělé kořínky pronikající napříč vrstevnatostí. Naopak souhlasně byly uloženy asi 0.1 mm mocné nesouvislé laminy organického (rostlinného) matu, jehož okraje jsou narozdíl od kořínků neostré. Ve výbrusu byly patrné i ojedinělé shluky oxidů železa.



Obr. 24. Vybrané mikrofotografie studovaných proplástků v lomu Bílina. a – intraklasty jílovce v tmavší základní hmotě ve vzorku DB2d/2012. b – pohled ve X nikolech. c – plastické deformace postihující světlý intraklast jílovce s obalem organického detritu ve vzorku DB5/2012. d – pohled ve X nikolech. Foto: Autor, 2013.

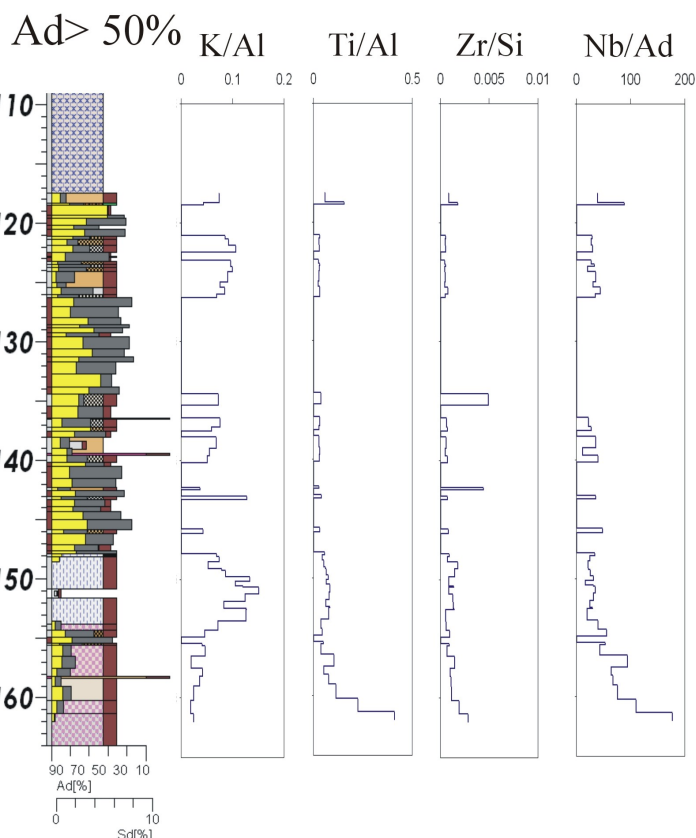
6.2. Doly Nástup–Tušimice (DNT) – mostecká pánev

6.2.1 Proxy analýzy vrtných vzorků – celkový trend

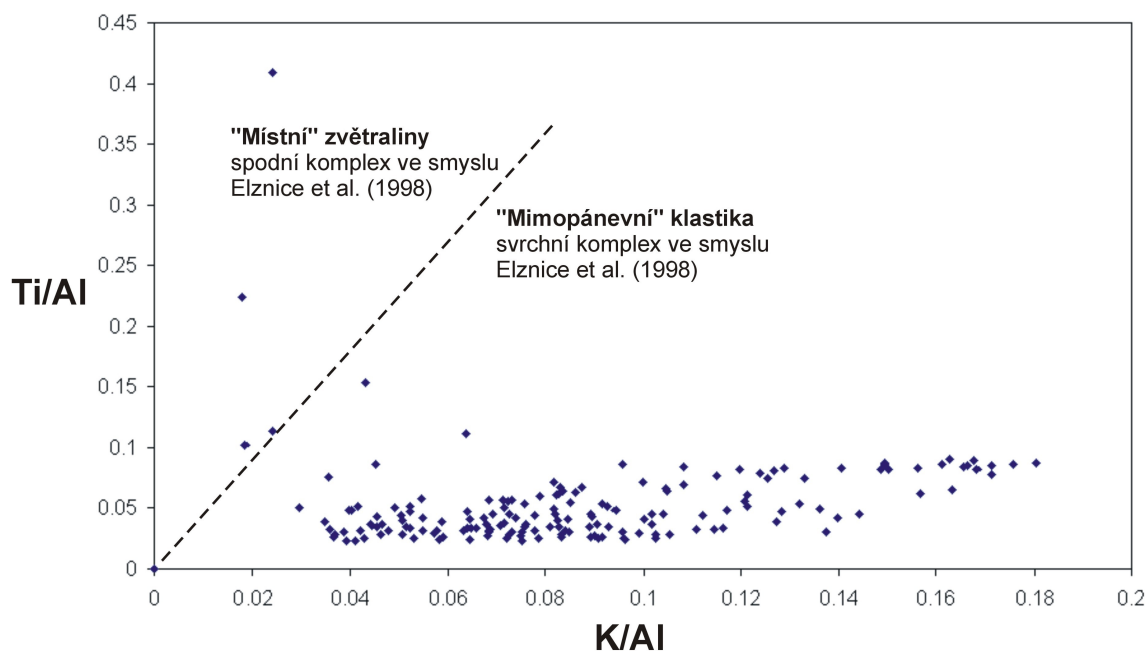
Převážná část profilu hlavní sloje z vrtů DO546 a SP257 (příloha 7. a 26.) geochemicky odpovídá „mimopánevnickému“ původu klastik, což se projevuje nízkým poměrem Ti/Al (pod 0.1), rostoucím poměrem K/Al (>0.5) a nízkým obsahem, v desítkách až prvních stovkách ppm, vulkanogenních prvků (Nb, V, Zr, Sr). Pouze v nejspodnější partii hlavní sloje a zejména v uhelnatých jílovcích v podloží sloje se vyskytují relativně vyšší obsahy vulkanogenních prvků jako Nb, Ti, V, Zr. Tento vývoj je nejlépe patrný ve vrtu SP257 (obr. 25.). Naprostá převaha „mimopánevnického“ klastického materiálu je dobře patrná z grafu Ti/Al a K/Al (obr. 26.), kde vzorky s vyšším Ti/Al a současně nižším K/Al odpovídají „místnímu“ zdroji klastického materiálu. Těchto několik málo vzorků patří uhelnatým jílovcům v podloží sloje.

V meziloží mezi hlavní slojí a spodní slojí dochází v obou vrtech (SP257 a DO546) k lokálnímu vzrůstu poměru Ti/Al a především poměru K/Al. Celkový trend K/Al poměru v celém profilu hlavní sloje je mírně rostoucí a to v obou zmiňovaných vrtech (obr. 25., 28.).

SP257



Obr. 25. Geochemické složení popelovin v profilu vrtu SP257 v předpolí DNT. U poměru K/Al je od báze hlavní sloje (hloubka 148,0 m) patrný jeho pozvolný růst. Profil obsahu popelovin a geologický profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

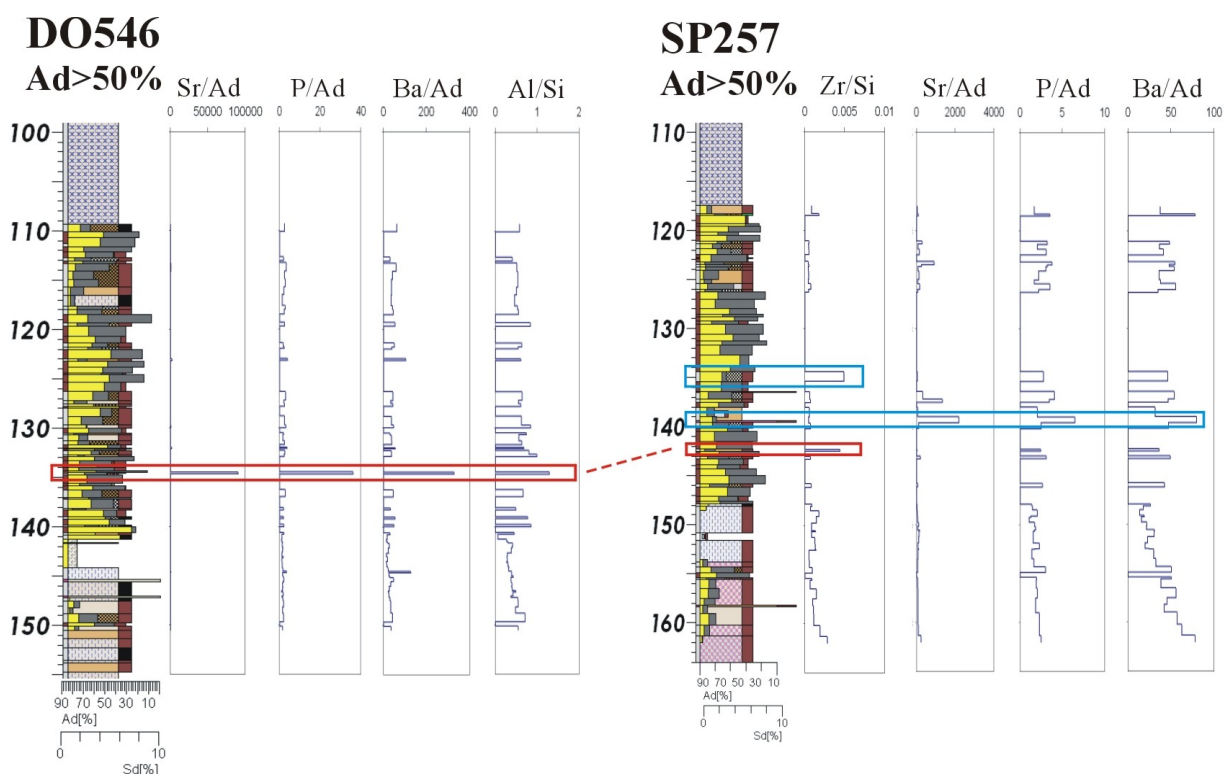


Obr. 26. Rozdělení veškerých vzorků proplátek i uhlí z vrtů v oblasti DNT do grafu K/Al vs. Ti/Al. Patrná je naprostá převaha „mimopánevniho“ klastického materiálu, projevujícího se zejména nízkými hodnotami Ti/Al poměru.

6.2.2. Proxy analýzy vrtných vzorků - významné geochemické anomálie

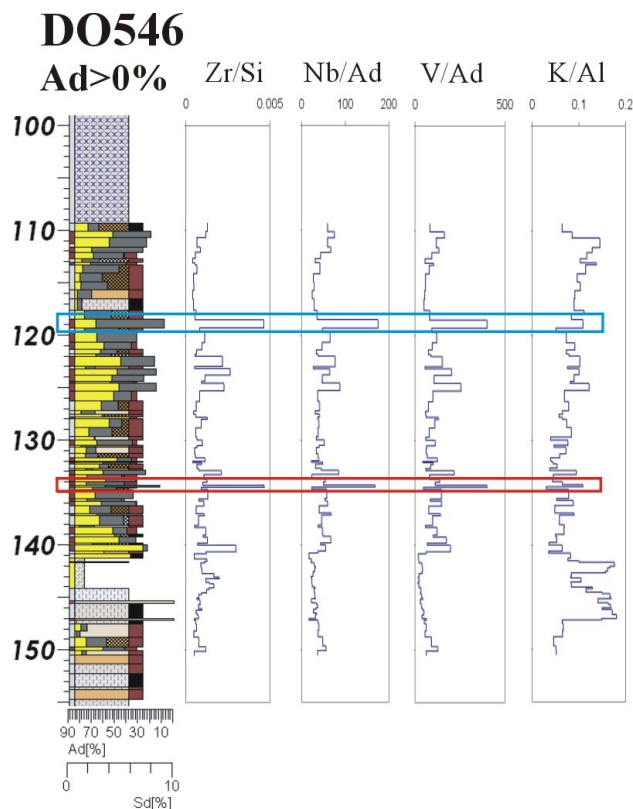
Nejvýraznější geochemická anomálie se nachází několik metrů pod bází spodního meziloží, ve vrtu DO546 v hloubce 134.5 – 134.7 m. Uvedená poloha je obohacena zejména o Sr, P a Ba (obr. 27.). Podle geologického popisu vrtu je tato poloha identifikována jako uhelnatý jílovec brekciovité stavby s příměsí sideritu. V případě P a Ba se jedná o několikanásobně vyšší hodnoty než v okolní sloji. Obsah Sr se dostává na hodnoty až kolem 9%, což bude patrně způsobeno nepřesností v kalibraci vzorků z c.p.s. na ppm, protože tento vzorek nebyl zahrnut pro stanovení kalibračních křivek. I tak je však obsah Sr v této poloze extrémní. Těsně nad tímto proplástkem leží v témže vrtu v hloubce 134.3 – 134.5 m poloha uhlí se zvýšenými obsahy Zr, V, Nb a s popelnatostí kolem 15% (obr. 28.). Ve vrtu SP257 byla ve stratigraficky identickém proplátku, v hloubce 142.3 – 142.5 m, zaznamenána geochemická anomálie pouze se zvýšeným obsahem Zr/Si. Ani v uhlí těsně nad touto polohou žádné anomální hodnoty prvků zaznamenané v předešlém vrtu DO546 nejsou.

Další, poněkud méně výrazné geochemické anomálie vázané na proplásky, byly identifikovány ve II. sloji (střední uhelná poloha), zastižené vrtem SP257 (obr. 27.). V prvním případě se jedná o zvýšené obsahy Zr/Si. V druhém případě byla identifikována nevýrazná asociace Sr-P-Ba. Nutno podotknout, že ve vrtu DO546 nebyla v těchto úrovních žádná podobná poloha dosud zaznamenaná. Vzhledem k lokálnímu výskytu těchto anomálií pouze ve vrtu SP257, nebyly dále sledovány.



Obr. 27. Nejvýraznější geochemická anomálie na DNT zajímavá především asociací Sr-P-Ba ve vrtu DO546 a zvýšenou hodnotou Zr/Si poměru ve vrtu SP257. Poloha, jež je znázorněna červeně, je mezi oběma vrtu korelovatelná a představuje asi 20 cm mocný proplástek. Ve II. sloji vrtu SP257 se nachází další, méně výrazné anomálie, označené modře. Profily obsahu popelovin a geologické profily: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

K nápadnému zvýšení obsahů Ti/Al ve vrtu DO546 a Ti/Al, Nb/Ad^d a Zr/Si ve vrtu SP257 dochází ve stropu sloje v úrovni, kde přechází do tzv. uhelných lupků s bohatou faunou (obr. 25.). Jedná se o 1 – 3 m mocnou polohu slídnatých bituminózních jílovců při bázi nadložních jílovců (Dvořák et al. 2010). Vzhledem k tomu, že se už nejedná o proplástky ve sloji, tak nebyla tato poloha dále sledována.



Obr. 28. Anomálie Zr, V, Nb (červeně) v uhelné poloze těsně nad proplástkem s asociací Sr, P, Ba v profilu sloje vrtu DO546. Modře je vyznačena poloha s podobným geochemickým projevem, vázající se však na uhlí a ne na proplástek. Na tomto profilu je také patrný postupný růst poměru K/Al od báze hlavní sloje (hloubka 141,0 m). Profil obsahu popelovin a geologický profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

6.2.3 Proxy analýzy a rentgenová difrakční analýza terénních vzorků

V oblasti DNT byly terénní vzorky proplástků (příloha 3. a 7.) podrobeny proxy analýzám, difrakčním analýzám a následně zkoumány ve výbrusech. Vzorkování DNT1-6/2012 bylo zaměřeno na petrograficky zajímavé proplástky. V případě vzorkování LIB0-7/2012 a LID1-5/2012 byla prováděna pouze proxy analýza, protože jeho význam spočíval v nalezení geochemicky anomálního proplátku se zvýšenými obsahy Sr, P, Ba, nacházející se pod bázi spodního meziloží především ve vrtu DO546 (popisováno výše). Bohužel tímto podrobným vzorkováním se nepodařilo onu anomální polohu v odkryvech na DNT zjistit. Až při měření ručním rentgenfluorescenčním přístrojem na profilech LIB/2013 a LIBS/2013 (příloha 4. a 7.) se podařilo tento proplástek identifikovat a to ve vzorku s označením LIBS11a-c/2013 v profilu lomu Libouš II - sever. Proplástek se projevuje stejnou asociací Sr-P-Ba jako v případě vzorku DO546_49 ve vrtu DO546. Obsah Sr se pohybuje mezi 1 a 2%, obsah Ba do

1% a obsah P mezi 2 a 3%. Narozdíl od vrtu DO546 byl ve vzorcích LIBS11a-c/2013 a LIBS8a/2013 ve zvýšeném množství zaznamenán i Ca (3 - 4%) a U (90 – 110 ppm). Stejná asociace prvků byla nalezena i ve vzorku LIBS8a-d/2013, pocházející z proplástku asi 0.5 m nad vzorkem LIBS11a-c/2013 (příloha 27.). V profilu LIB1-24/2013 v severní části lokality DNT nebyla tato asociace identifikována v žádném vzorku, stratigraficky odpovídající geochemicky anomálnímu proplástku.

Proxy analýzy ostatních proplástků (příloha 20.) prokázaly, že hlavními prvky tvořící proplástky jsou Si a Al. Jejich obsahy kolísají od 10 do 20% v závislosti na obsahu jílových minerálů a hrubší frakce tvořené především křemenem. Obsah Ti se ve všech vzorcích drží v několika tisících ppm. Anomálně se jeví pouze vzorek DNT3/2012 s obsahem téměř 1400 ppm Sr (oproti běžným hodnotám kolem 100 ppm) a mírně zvýšenými obsahy P a Ba.

Difrakční analýza (tab. 2.) byla prováděna u vzorků DNT1-6, LIBS8a/2013, LIBS11a-c/2013, DO546_49, DO546_48 a SP257_42, z nichž poslední tři zmiňované představují geochemicky anomální proplástek s přiléhající polohou uhlí pod bází spodního meziloží z vrtů DO546 a SP257. Ve vzorcích DO546_49 a LIBS11a-c/2013 pocházející z geochemicky anomálního proplástku pod bází spodního meziloží s detekovanou asociací Sr-Ba-P, byl ve všech případech difrakční analýzou identifikován minerál florencit (příloha 21. a 22.). Obecný vzorec tohoto fosforečnanu je $(\text{La,Ce})\text{Al}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ (www.webmineral.com). Tento minerál má velice podobný rentgenový záznam jako crandallit, goerzeit a goyazit, který je zároveň hlavním nositelem Sr. Ve vzorku LIBS11c/2013 byl kromě florencitu identifikován i woodhouseit (příloha 22.), tedy také fosforečnan krystalinitou, složením a RTG záznamem velmi podobným zmiňovaným minerálům. Semikvantitativní analýza pravděpodobně podcenila procentuální zastoupení florencitu v analyzovaných vzorcích. Podle RTG záznamů lze uvažovat až o trojnásobně vyšším obsahu florencitu než je uvedeno (Goliáš 2013, ústní sdělení). Vzhledem k většímu plošnému rozšíření této polohy byl analyzován i stratigraficky identický proplástek ve vrtu SP257 s označením SP257_42, který se projevoval zvýšeným poměrem Zr/Si. Tento vzorek však po mineralogické stránce nebyl ničím zajímavým. Ani ve vzorku z DO546_48 tvořeného uhlím z polohy těsně nad zájmovým proplástkem, difrakční analýza neobjevila žádné zajímavé minerály vysvětlující zvýšené obsahy Zr, V, Nb. Ačkoliv semikvantitativní analýza v tomto vzorku identifikovala 39% obsahu pyritu, jsou tyto hodnoty vztažené pouze na anorganickou složku uhlí (popeloviny), která představuje asi 15%. Minerál florencit byl identifikován také ve vzorku LIBS8a/2013 (příloha 23.), který však nepředstavuje stratigraficky identickou polohu jako proplástek se Sr-P-Ba asociací, prvně identifikovaný z vrtu DO546. Vzorek LIBS8a/2013 se nachází 0.5 m nad touto polohou.

Vzorky DNT1-6/2012 se nijak anomálně neprojevují v zastoupení minerálů. Základními horninotvornými minerály jsou křemen a jílové minerály (kaolinit, illit). Velmi dobrou krystalinitu kaolinitu vykazuje vzorek DNT6/2012 a DNT3/2012, ve kterém byl zároveň identifikován anatas. U vzorku DNT5/2012 difrakční analýza naznačuje i možnou přítomnost smektitů. Většina vzorků byla doprovázena diagenetickými minerály jako je pyrit a siderit.

název vzorku	illit	kaolinit	křemen	sádrovec	pyrit	chlorapatit	siderit	anatas	florencit	kalcit	woodhouseit
DNT1/2012	38	29	26	4	3						
DNT2/2012		23	72		2	3					
DNT3/2012	13	17	67				1	2			
DNT4/2012	38	25	34				3				
DNT5/2012	18	58	23								
DNT6/2012	9	57	31		3						
DO546_49		64	29				4		3		
DO546_48		44	5		51						
SP257_42	39	32	27							1	
LIBS8a/2013		16	77						7		
LIBS11a/2013	15	11	60						14		
LIBS11b/2013		10	81						9		
LIBS11c/2013	11	68	8						4		9

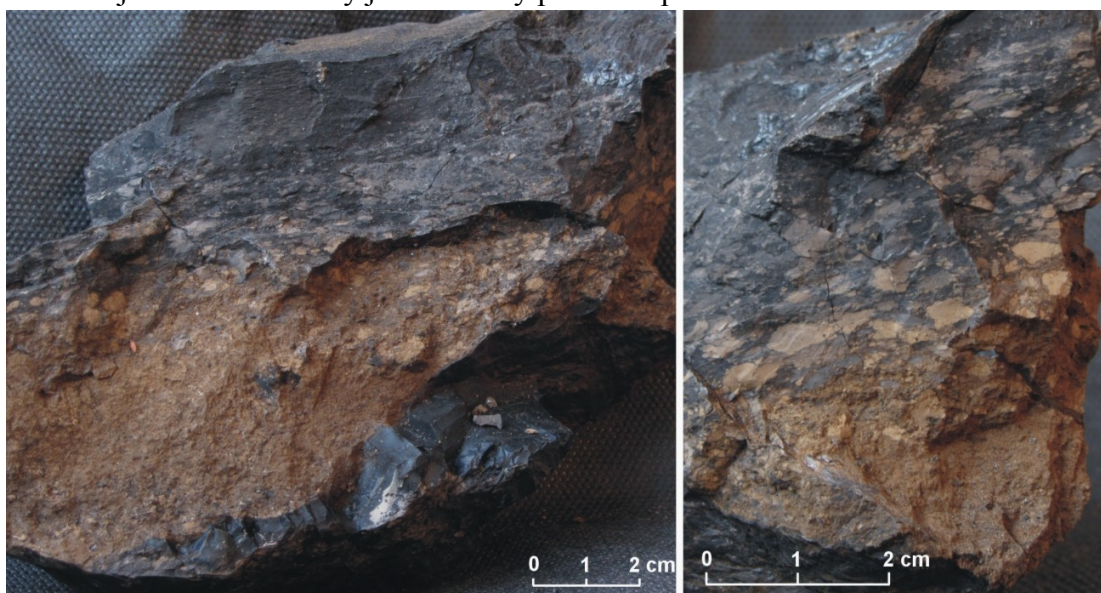
Tab. 2. Semikvantitativní hodnocení (v %) mineralogického složení odebraných proplástků na DNT a vzorků z vrtů DO549 a SP257.

6.2.4. Petrografický popis vybraných proplástků

Proplástek pod bází sp. meziloží (LIBS11a-c/2013)

Tento proplástek představuje stratigraficky identickou polohu ke vzorku DO546_49, pocházející z vrtu DO546. V tomto proplátku byly identifikovány minerály florencit a woodhouseit vztahující se ke Sr-P-Ba (+Ca, U) asociaci. Jelikož byl proplástek v odkryvech DNT objeven několik týdnů před dokončením této diplomové práce, nebylo možné jeho mikropetrografickou stavbu popsat z výbrusů.

Proplástek je mocný asi 5 cm a ve stěně řezů je nápadný především výskytem 1 – 2 m dlouhých rezavě hnědých čoček, které se laterálně střídají s brekciovitou stavbou proplátku (obr. 29.). Ta je tvořena do 1 cm velkými subangulárními intraklasty světle šedého nebo žlutošedého jílovce. Intraklasty jsou uloženy převážně paralelně v základní tmavě šedé



Obr. 29. Proplástek s identifikovaným florencitem (vzorek LIBS11a/2013), nacházející se asi 3 m pod bází spodního meziloží na lokalitě DNT. Na fotografii je zachycen přechod rezavě hnědých masivních čoček do brekciovité stavby proplátku. Foto: Autor, 2013.

jílovité hmotě. V místech, kde je vyvinuta brekciovitá stavba, jsou poměrně hojné ohlazové plošky a ojediněle se vyskytují i zuhelnatělé kořínky. Rezavě hnědé čočky mají masivní texturu a poblíž kontaktu s brekciovitou stavbou proplástek se začínají vyskytovat ojedinělé intraklasty žlutošedého jílovce. Vyšší obsahy florentiu jsou vázány zejména na tyto čočkovité útvary, v menší míře i na brekciovitou stavbu.

Proplástky pod spodním meziloží (DNT1/2012, DNT2/2012)

Tyto dva proplástky (příloha 12. a 13.) jsou charakteristické brekciovitou stavbou, kterou tvoří 1 – 2 typy intraklastů (světle a tmavě šedý jílovec) v subangulárním stupni opracování. Intraklasty dosahují velikosti od několika desetin milimetru až do 10 mm a navzájem se dokýtají bez většího podílu matrix. Dá se tedy hovořit o podpůrné stavbě klastů (obr. 33.). Oba proplástky, které mocností nepřesahují 20 cm, jsou ve stěně řezu poměrně nápadné pro svoji šedohnědou barvu. Proplástkem občas pod různými úhly prorůstají kořínky; ty vertikálně orientované bývají zklíčené následkem kompakce. Intraklasty jsou uloženy převážně paralelně, což je patrné i v případě pozorování menších intraklastů, z nichž některé byly plasticky deformovány (obr. 30., příloha 14.). Na tmavě hnědošedé intraklasty je vázána intenzivní sideritizace, která místy proniká i do okolí klastů. Přítomny jsou i shluky frambodiů pyritu (obr. 33.), velikostí nepřesahující 0.2 mm a tvořící v proplástech celkový obsah asi 2%. Ve vzorku DNT2/2012 bylo pozorováno větší množství kořínků pronikajících proplástkem a převládající chaotická brekciovitá stavba nad paralelním uspořádáním intraklastů. Okraj intraklastů byl v některých případech pokryt 0.1 – 0.2 mm mocnou vrstvičkou organického matu, vytvářející v proplátku vyklíňující laminy (příloha 15.).

Proplástek ve střední uhelné poloze – II.sloj (DNT3/2012)

Jedná se o jeden z mála proplástků ve střední uhelné poloze. Díky své mocnosti kolem 5 cm a hnědé barvě je poměrně nevýrazný ve stěně řezu. Proplástkem často prorůstají kořínky, které místy zastírají původní paralelní uspořádání intraklastů. Proplástek má převážně brekciovitou stavbu. Velikost subangulárních intraklastů nepřevyšuje 2 mm. Intraklasty jsou buď hnědé (pravděpodobně sideritické) nebo hnědošedé. Prostory mezi nimi vyplňuje uhelná hmota, představující pravděpodobně zuhelnatělé zbytky kořínků a organický detrit. V tomto vzorku nebyly nalezeny žádné indicie vysvětlující anomální obsah Sr, P, Ba identifikovaný proxy analýzou.

Proplástek pod svrchním meziloží (DNT6/2012)

Tento asi 5 cm mocný, tmavě šedý proplástek se vyznačuje paralelní orientací světle šedých intraklastů uložených v tmavě šedé jílovité hmotě (příloha 16.). Místy je koncentrace intraklastů tak vysoká, že vytváří podpůrnou stavbu. Ojediněle jsou pozorovatelné nesouvislé laminy světle šedého jílu, jejichž mocnost nepřesahuje 2 mm.

Při bázi proplátku byl ve výbruse patrný podíl asi 5 % detritického křemene o velikosti do 0.3 mm, subangulárního až suboválného opracování. Tento křemen plave ve světle hnědošedé jílovité hmotě (obr. 30.). Po několika milimetrech (směrem do nadloží) obsah křemene klesá a čím dál častější jsou sideritizované subangulární intraklasty, zuhelnatělé kořínky, laminy

organického detritu a sférosiderity. Některé intraklasty jeví plastickou deformaci. Ojedinělé shluky framboidů pyritu způsobují plastickou deformaci jílovce a uhelné hmoty.

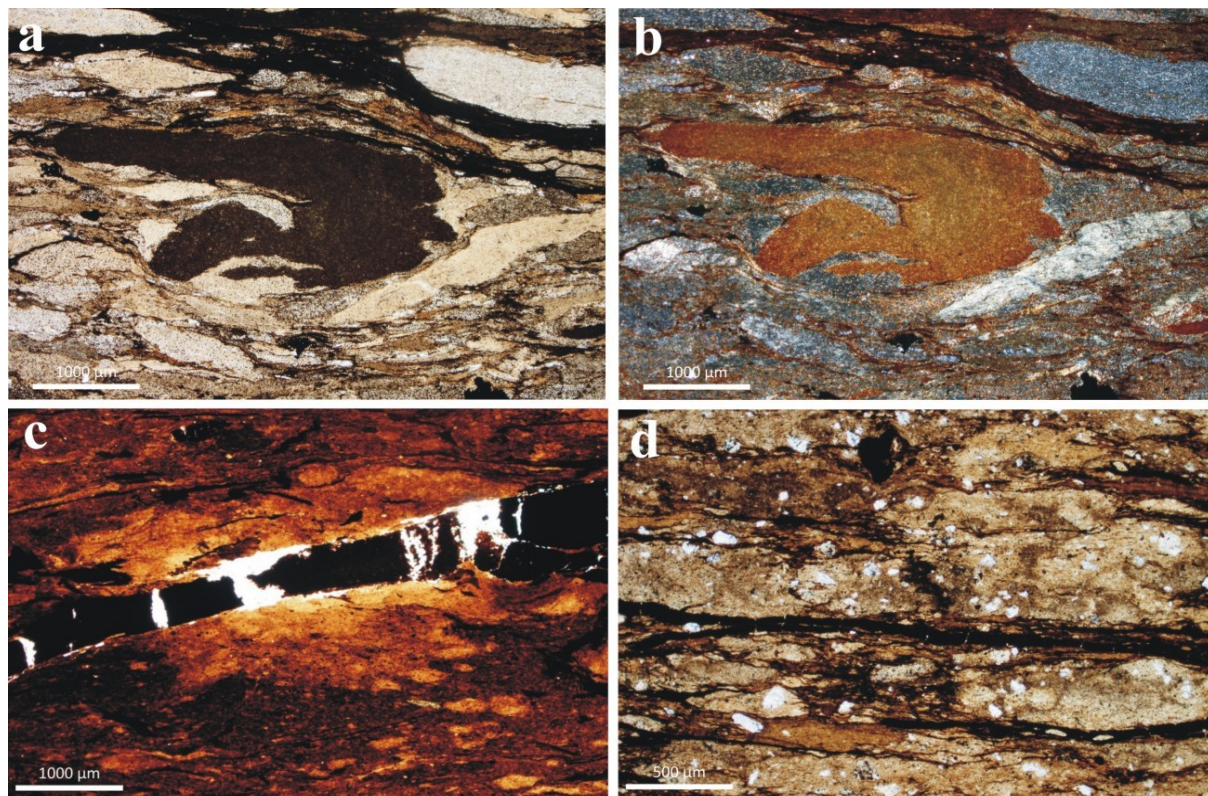
Proplástek pod svrchním meziloží (DNT5/2012)

Tento proplástek dosahuje mocnosti 15-20 cm a vzhledem ke své hnědočerné barvě poměrně nevýrazně vystupuje ve stěně řezu. Ačkoliv se tento proplástek nachází pouze dva metry nad výše popsaným (DNT6/2012), nápadně se od něj odlišuje přítomností ohlazových plošek, hojnými zuhelnatělými kořínky a xylitickými čočkami o mocnosti až kolem 1 cm. Proplástek se po navětrání v odkryvech rozpadá do angulárních úlomků a to zejména podle velmi hojných ohlazových plošek (obr. 33.).

V základní hnědočerné jílovité hmotě plavou 0.1 - 1 mm velké suboválné intraklasty, které jsou nevýrazně subparalelně uspořádány. Patrné je velké množství zuhelnatělých kořínků, z nichž některé protínají jak matrix, tak intraklasty (obr. 30.).

Proplástek ve svrchní uhelné poloze – I.sloj (DNT4/2012)

Proplástek o mocnosti 15 – 20 cm je typický brekciovitou stavbou tvořenou dvěma typy subangulárních intraklastů (světle šedý a černohnědý jílovec). Hojné intraklasty vytvářejí podpůrnou strukturu. V propláستku byly pozorovány zuhelnatělé kořínky, ojedinělé polohy fusitického uhlí a hojné ohlasy (slickensides), podél nichž dochází k rozpadu horniny na ostrohranné úlomky.



Obr. 30. Vybrané mikrofotografie studovaných proplástků na DNT. a – plasticky deformovaný intraklast sideritického jílovce ve vzorku DNT1/2012. b - pohled ve X nikolech. c – ojedinělé pronikání kořínků uhlotvorné vegetace napříč intraklasty jílovců ve vzorku DNT5/2012. d – klasty křemene ve vzorku DNT6/2012. Foto: Autor, 2013.

6.3. Lom Družba - sokolovská pánev

6.3.1. Proxy analýzy a rentgenová difrakční analýza terénních vzorků

Proplástky z lomu Družba (příloha 5.) se svým složením podstatně liší od všech popisovaných vzorků z mostecké pánve. Výsledky proxy analýz (příloha 20.) vzorků LD2 -4 /2012 prozradily, že všechny tyto proplástky obsahují vysoké množství Ti v hodnotách obvykle kolem prvních procent. Obsahy ostatních vulkanogenních prvků (Sr, Ba, Nb, Zr) jsou v některých proplástech také zvýšené. Nejvíce Ti a Ba obsahují proplástky ve svrchní polovině sloje (LD3/2012 a LD2/2012), které Rojík (2004b) popsal jako redeponované sedimenty a tufity s podílem tefry. Proplástek „30“ (LD4/2012) obsahuje ostrohranné klasty křemene, které podle Rappricha (in Sýkorová et al. in prep) odpovídají patrně freatomagmatické erupci. Tento proplástek obsahuje nejméně Ti a Ba ze vzorků z lomu Družba, zároveň však jako jediný má vyšší obsahy P.

Hlavní minerální fázi v proplástech lomu Družba jsou jílové minerály a křemen, v případě vzorku LD5/2012 je zde podstatně zastoupen i siderit (tab. 3.). Vzorek proplástek LD2/2012 obsahuje poměrně hodně kaolinitu a méně křemene. U vzorku LD4/2012 došlo při rozemílání materiálu ke „kontaminaci“ odštěpky z třecí misky tvořené korundem, který byl ve vzorku následně identifikován difrakční analýzou. Z hlediska geneze proplásteků jsou zajímavé pyroxeny v proplástech LD2/2012 a LD4/2012 (příloha 24.), ve kterém se vyskytuje i hydroxylapatit.

název vzorku	pozn.	illit	kaolinit	křemen	siderit	augit	anatas	hydroxylapatit	acmit	korund
LD2/2012	"10"	11	56	23		11				
LD3/2012	"8"		60	28			11			
LD4/2012	"30"	17	13	59				4	3	3
LD5/2012	"20"		47	22	31					

Tab. 3. Semikvantitativní hodnocení (v %) mineralogického složení odebraných proplásteků v lomu Družba.

6.3.2. Petrografický popis vybraných proplásteků

Proplástek „30“ (LD4/2012)

Proplástek „30“ je pro svoji mocnost (cca 20 cm) a zejména žlutošedou barvou velmi výrazný ve stěnách těžebních řezů (obr. 17., příloha 19.). Narozdíl od všech popsanych proplásteků je tvořen písčito-jílovitým materiálem. Patrné jsou zejména 1 mm velké úlomky muskovitu a křemene. V proplástech jsou hojné zuhelnatělé kořínky a xylitické čočky. Hornina je laminárně vrstevnatá a střídají se v ní hrubozrnnější a jemnozrnnější polohy.

Mikropetrograficky jsou hlavní detritickou komponentou zrna subangulárního křemene o velikosti nejčastěji 0.3 - 1 mm a celkovém obsahu asi 20%. Některá zrna mají polykrystalickou stavbu. Dalších asi 5 - 10% tvoří zrna angulárního křemene, některá protáhlého tvaru (obr. 31.). V obsazích až prvních procent byly identifikovány i alterované živce, slídy a zřejmě i pyroxeny o velikosti 0.1 – 0.5 mm (obr. 31.). Ve výbruse se střídaly

polohy s hojnými klasty křemene, místy s podpůrnou strukturou klastů, s polohami s podpůrnou strukturou hnědé jílovité matrix. Hornina je slabě vytříděná.

Proplástek „20“ (LD5/2012)

Tento hnědočerný proplástek o mocnosti 10 – 20 cm postrádá náznaky původní vrstevnatosti. Obsahuje hojné zuhelnatělé kořínky. V základní prachovito-jílovité hmotě jsou patrné asi 1 mm velké sférosiderity a světle šedé intraklasty jílovců.

Ve výbrusu byly pozorovány subangulární až oválné klasty křemene, ojediněle i polykrystalického, o velikosti 0.1 – 0.5 mm a celkovém zastoupení do 5%. Hojný je též siderit (odpovídá RTG analýze) vytvářející shluky, které místy zastírají původní jílovitou matrix. Ojediněle byly pozorovány plasticky deformované laminy organického detritu způsobené krystalizací sideritu, ve stádiu ranné diagenese, kdy se jílovitá matrix a organická hmota ještě chovaly plasticky (obr. 31.).

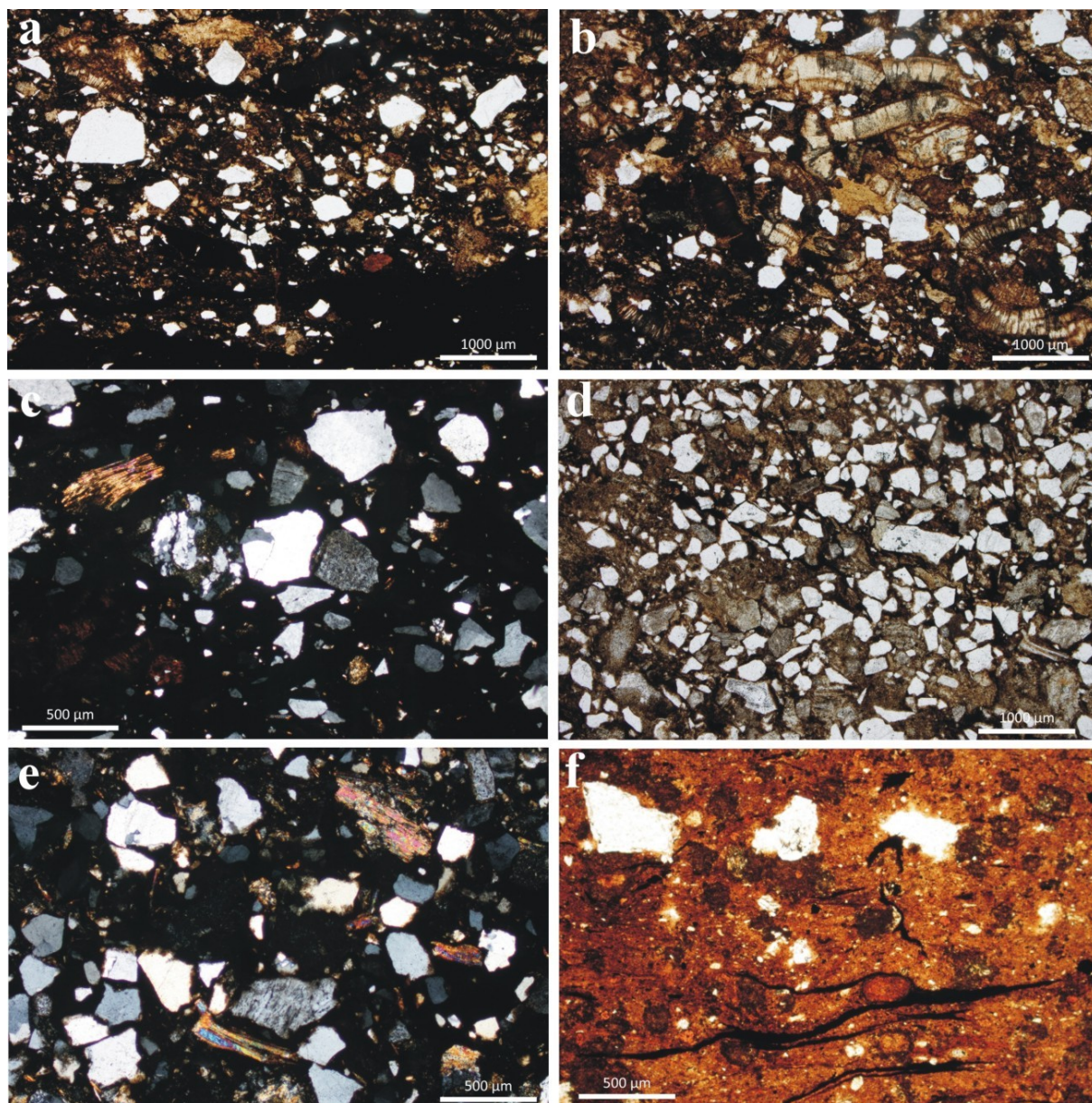
Proplástek „10“ (LD2/2012)

Proplástek nabývá tmavě šedé barvy s 1 – 3 mm velkými světle šedými intraklasty jílovců, které plavou v základní hmotě. Ojediněle velikost intraklastů narůstá až na 5 cm. Uložení intraklastů se nezdá být paralelní jako v případě proplástků mostecké pánve, v základní hmotě jsou rozmístěny spíše chaoticky (příloha 17.). V takto velkých intraklastech můžeme opět pozorovat brekciovitou vnitřní stavbu, složenou ze světlejších a tmavších subangulárních jílovců. Mocnost propláستku se pohybuje mezi 20 a 30 cm.

Velmi zajímavě se propláستky jeví ve výbrusu (obr. 31.). V základní jílovité hmotě plavou angulární křemenná zrna, představující asi 15% celkového obsahu detritických složek propláстku. Dalších cca 10% tvoří subangulární úlomky křemene, z nichž některé jsou polykrystalické s typickým undulózním zhášením (obr. 31.). Velikost křemene je 0.1 – 1 mm a jeho klasty jsou nevytříděné. Ojediněle byly identifikovány i alterované živce a slídy a blíže neurčené lithické úlomky o velikosti desetin milimetru. Nápadnou součást propláстku tvoří vermikulární krystaly kaolinitu, tvořící patrně pseudomorfózy po živcích a dosahující délky až 1.5 mm. Ve výbrusu nebyly pozorovány náznaky vrstevnatosti ani paralelního uspořádání klastů.

Proplástek „8“ (LD 3/2012)

Tento propláстек je mocný 30 – 40 cm a nabývá hnědočerné barvy. Je složen ze světlejších subangulárních intraklastů jílovců plovoucích v základní jílovité hmotě. Velikost těchto subparalelně uložených intraklastů nepřesahuje 2 mm. V propláстku jsou časté asi 1 cm mocné xylitické čočky, zuhelnatělé kořeny a slickensides. V mikroměřítku jsou zajímavé pouze asi 0.01 – 0.05 mm velké sférosiderity. Celkově však převažuje základní hnědá jílovitá hmota s ojedinělými subangulárními intraklasty o velikosti 0.1 – 3 mm (příloha 18.).



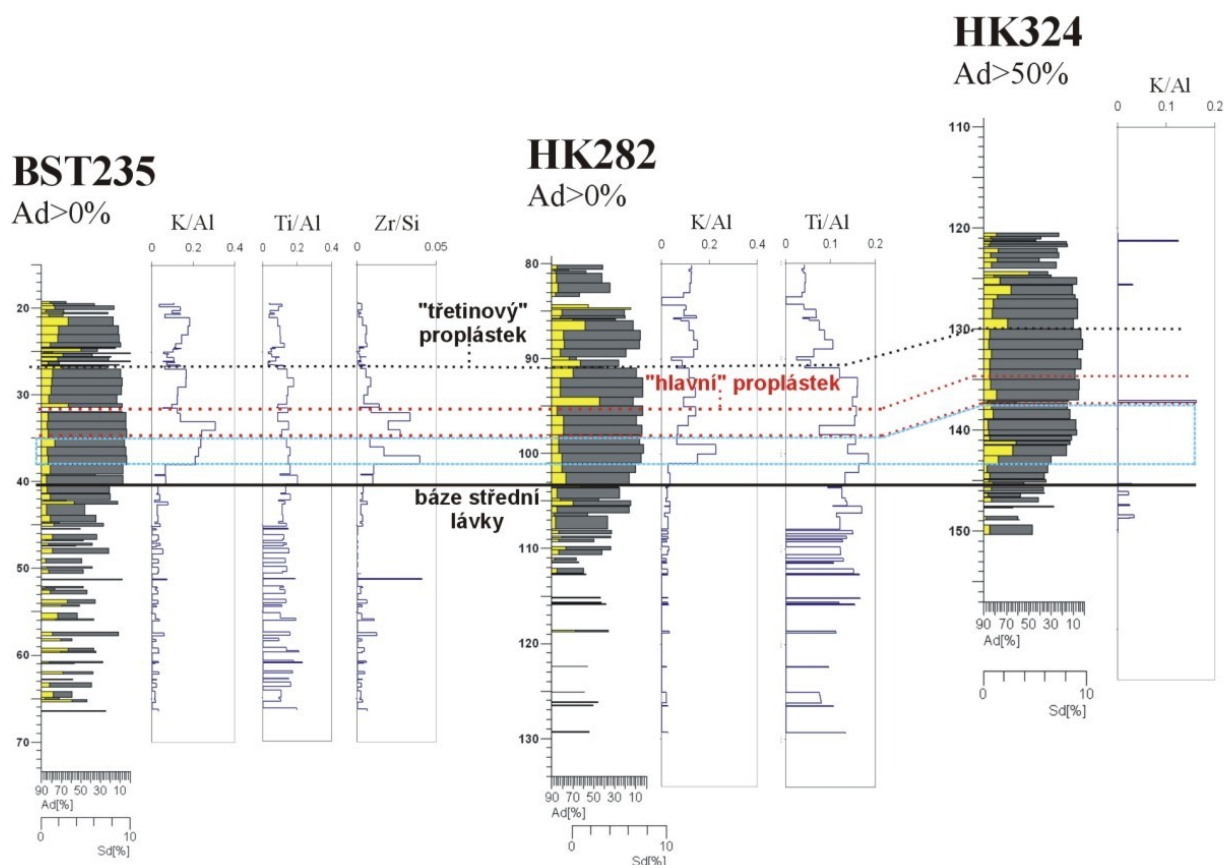
Obr. 31. Vybrané mikrofotografie proplástků z lomu Družba. a – angulární a subangulární zrna křemene ve vzorku LD2/2012. b – klasty křemene a pravděpodobně vermikulární formy kaolinitu ve vzorku LD2/2012. c – subangulární a angulární zrna křemene, některá polykrystalická. Vlevo nahoře alterovaná slída. Vzorek LD2/2012 ve zkřížených nikolech. d – subangulární a angulární křemenné klasty ve vzorku LD4/2012. e - alterované slídy, živce a angulární a subangulární klasty křemene ve vzorku LD4/2012. Pohled ve zkřížených nikolech. f - sideritizovaná jílovitá matrix a sférosiderit, který při vzniku deformoval ještě plastické organické laminky. Vzorek LD5/2012. Foto: Autor, 2013.

7. Diskuze

7.1. Paleogeografický vývoj

Předchozí výzkumy Elznice et al. (1998) a Matyse Grygara et Macha (2013) zaměřené na paleogeografii a geochemii sedimentů mostecké pánve přinesly zajímavé závěry o změně provenience klastického materiálu přinášného do pánve v oblasti Bílinska, ke které došlo během tvorby hlavní uhelné sloje. Zmiňovaní autoři lokalizují výskyt této přechodové polohy do střední lávky hlavní sloje. Vymezení přesnější úrovně bude předmětem následující diskuze.

Ze studovaných profilů je patrné, že asi 2 m nad rozhraním spodní a střední lávky dochází k náhlému vzestupu hodnot poměru K/Al (obr. 32.). Zvyšování tohoto poměru patrně skutečně souvisí s rostoucím vlivem přínosu nevulkanogenního materiálu z „mimopánevních“ zvětralin. Situaci však komplikuje skutečnost, že spodní část střední lávky je tvořena zejména nízkopopelnatým uhlím bez proplástků, což znesnadňuje sledování geochemických změn ze složení klastického materiálu přinášného do rašeliniště. Navíc část popelovin v uhelné hmotě střední lávky tvoří autigenní minerály. Nelze rovněž vyloučit ani následné ovlivnění původního obsahu K (biogenní prvek) rašelinotvornou vegetací (Matys Grygar 2012, ústní sdělení) a nízkými hodnotami pH v souvislosti s tvorbou huminových kyselin z rozkládající se rostlinné biomasy. Ty mohly vést k alteraci jílových minerálů - hlavního nositele draslíku. Proto je třeba poměr K/Al v případě nízkopopelnatého uhlí interpretovat s opatrností. Zatímco hodnoty K/Al nad hranicí spodní a střední lávky výrazně narůstají, poměr Ti/Al se příliš nemění a k jeho výraznějšímu poklesu dochází až v prvních proplástečích střední lávky 6 - 10 m nad rozhraním spodní a střední lávky (obr. 32.). Tedy poblíž dvojice proplástků, z nichž stratigraficky výše ležící odpovídá „hlavnímu“ proplátku. Tento proplástek Mach (1997, 2002) spojuje s činností žatecké delty, což potvrzuje i jeho geochemické složení. Mocnost těchto proplástků však kolísá a během vzorkování vrtných jader byl často identifikován pouze jeden z nich. Ze složení těchto dvou proplástků tedy plyne, že se paleogeografický zvrát nachází v úseku mezi náhlým nárůstem poměru K/Al a „hlavním“ nebo o tři metry níže ležícím proplástkem. Toto činí z uvedené dvojice proplástků významný paleogeografický indikátor, protože v několikametrovém úseku uhelné sloje v jejich nadloží až do úrovně „třetinového“ proplátku je pro nízký obsah popelovin identifikace geochemických změn obtížná. Jelikož poměr Ti/Al klesá postupně, a to až do úrovně „třetinového“ proplátku, nelze předpokládat, že po převládnutí „mimopánevního“ zdroje klastik došlo k zániku přínosu klastického materiálu z neovulkanitů. Jen nehrál tak významnou roli, jako „mimopánevní“ zdroj. Střední lávka hlavní sloje tak zřejmě zahrnuje dva zdroje provenience klastik, kde od náhlého vzrůstu K/Al poměru měl hlavní význam ten „mimopánevní“. Zajímavý je i fakt, že hodnoty K/Al nevzrostly okamžitě poté, co nastala klidná uhlotvorba (hranice spodní/střední lávka), ale až po určité době, kdy došlo k navršení několika metrů rašeliny odpovídající dnes 2 m vrstvě hnědého uhlí.



Obr. 32. Pravděpodobná pozice paleogeografického zvratu (modře), kdy došlo k převládnutí „mimopánevního“ zdroje klastického materiálu. Spodní část této zóny je tvořena výrazným vzestupem K/Al hodnot. Svrchní hranice je dána do úrovně proplástek nacházejícího se asi 3 m pod „hlavním“ proplástkem (oba červeně). Oba tak představují první siliciklastická tělesa původem z „mimopánevního“ zdroje klastik. K výraznějšímu poklesu Ti/Al poměru dochází v okolí „třetinového“ proplásteku, do jehož úrovně se patrně v menší míře projevoval i přínos klastik z neovulkanitů. Profily obsahu popelovin: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

Na západním okraji mostecké pánve, na Chomutovsku (lokalita DNT), vypadá geochemický obraz hlavní sloje poněkud odlišně. K přínosu „mimopánevních“ klastik zde došlo již před vznikem hlavní sloje, a proto je celý její profil ochuzen o prvky Ti, Nb a Zr, typické pro „místní“ zvětraliny vulkanických hornin. Hodnoty K/Al poměru proto v celé sloji odpovídají „mimopávním“ zvětralinám. Neobvyklý je však jeho pozvolný růst od hodnot 0.05 při bázi sloje až po 0.15 na hlavě sloje (obr. 28.). Z korelačních řezů (Mach 1997, 2002) hlavní uhelné sloje je jasné, že během uhlotvorby v Chomutovské části pánve nedošlo ke změně snosných území, jako v případě Bílinska. Pozvolné změny v K/Al poměru proto mohou souviset s dlouhodobým vývojem rašeliniště, resp. postupnou změnou hydrologického režimu či složení vegetace, což by pomohla objasnit uhelná mikropetrografie.

Pozice paleogeografického zvratu souhlasí s výsledky Macha (1997, 2002) a Matyse Grygara et Macha (2013), kteří se domnívají, že paleogeografická změna snosové oblasti neproběhla v celé pánvi izochronně, jak se domnívali např. Elznic et al. (1998), ale o něco později v bílinské oblasti než na Chomutovsku. To dokládá především dvojice proplástků

z nichž výše ležící „hlavní“ proplástek zaujímá ve sloji stejnou stratigrafickou úroveň (v polovině střední lávky) jak na Bílinsku, tak i jz. od lomu ČSA, kde jej Mach (1997, 2002) koreluje s přínosovým korytem žatecké delty. Zatímco na Bílinsku jsou klastika a popeloviny pod těmito proplásky tvořeny zvětralinami z blízkého okolí pánve (převážně z neovulkanitů), v oblasti žatecké delty jsou již ovlivněny přínosem klastik ze vzdáleného „mimopánevního“ zdroje. Tato skutečnost potvrzuje funkci uvedených proplástků jako místní izochrony, na jejímž základě Mach (1997, 2002) sestavil celopánevní korelační schéma, které vylučuje izochronní změnu v přínosu klastik, jak se domnívali Elznic et al. (1998).

7.2. Geochemicky a mineralogicky anomální polohy

Jedním z cílů diplomové práce bylo nalézt anomální polohy v hlavní sloji spjaté se spadem vulkanického popela nebo podobné události, které by se projevíly významnou geochemickou anomálií. Z výsledků studií zabývajících se „crandallitovými“ proplásky (Dvořák et al. 2012, Matys Grygar et Mach 2013) vyplynulo, že se tyto proplásky projevují zejména zvýšenými obsahy Sr, Ba, P a Ca a mineralogicky jsou tvořeny minerály z řady crandallitu. Vznik těchto „crandallitových“ proplástků autoři vysvětlují tak, že došlo k jejich vysrážení z vodního sloupce, vlivem pozměněných geochemických podmínek v důsledku vulkanického spadu tefry, což podporuje i 1 – 2 mm tenká poloha alterovaného biotitu na bázi „crandallitových“ proplástků. Coufal et Mejstříková (1996) dávají vznik těchto fosforečanů přímo do souvislosti s alterací vulkanického materiálu, zatímco Reinink-Smith (1990) interpretuje vznik „crandallitových“ horizontů ranně diagenetickými procesy po alteraci vulkanického spadu, který byl místy identifikován i v podobě živců, křemene a vulkanického skla. Většina autorů tedy považuje tyto minerály z řady crandallitu za ranně diagenetické, jejichž vysrážení dávají do souvislosti s alterací vulkanického spadu tefry, zejména mají-li alespoň částečně zachovalý primární vulkanoklastický materiál. Podobně nabohacené polohy byly identifikovány i v úrovni hlavní sloje v mostecké pánvi.

Jedna z takových poloh nabohacená o asociaci prvků Sr-P-Ba byla identifikována ve svrchní části střední lávky (obr. 23.), v proplásku asi 3 – 7 m nad „třetinovým“ propláskem ve vrtech BST235, JU751 a LB291 v lomu Bílina. V několika dalších vrtech se však v odpovídající stratigrafické úrovni vyskytly jen zvýšené hodnoty Sr. Tento proplástek je tak jedinou korelovatelnou geochemickou anomálií v lomu Bílina, která je vázána na proplástek. Rentgenová difrakční analýza však nepotvrdila neobvyklé mineralogické složení. V proplásku mírně převažují jílové minerály nad křemenem. Ani mikropetrografická analýza nepotvrdila žádné indicie vedoucí k vysvětlení původu Sr-P-Ba asociace, natož ji dávat do souvislosti s vulkanickým spadem tefry. Elznic et al. (1998) zmiňují ojedinělé Sr anomálie v tzv. svrchním komplexu a dávají je do souvislosti se zvětralinami svrchní křídly.

Patrně nejnadějnějším kandidátem na pozici vulkanogenního proplásku se jeví poloha ve vrtu DO546 v hloubce 134.5 – 134.7 m a ve vrtu SP257 v hloubce 142.3 – 142.5 m, stratigraficky se nacházející několik metrů pod bázi spodního meziloží (obr. 27.). Po její identifikaci ve vrtech byla pomocí ručního rentgenfluorescenčního přístroje nalezena i v lomu Libouš II – sever v komplexu DNT. Proplástek se projevuje velmi vysokou koncentrací (první

procenta) prvků Sr, P, Ba a Ca. Ve vrtu SP257 se poloha touto asociací neprojevuje, místo toho je zde však zvýšený poměr Zr/Si. Zajímavé výsledky svědčící o neobvyklém složení přinesla i rentgenová difrakční analýza, která kromě kaolinitu, křemene a sideritu, odhalila i fosforečnany florencit a woodhouseit v množství až několika desítek procent. Tyto minerály jsou chemicky i strukturně velice podobné goyazitu, crandallitu a goerzeixitu. Na přesné mineralogické složení by bylo vhodné použít mikrosundu. Nejvyšší obsahy florencitu jsou vázány zejména na tu část proplástku, kterou tvoří masivní rezavě hnědé čočky. V polohách, kde tyto čočky přecházejí do běžné brekciovité stavby proplástku byl florencit zaznamenán také, ale v menším množství. Podobná masivní rezavě hnědá čočka byla nalezena i v proplástku o 0.5 m výše v nadloží, rovněž v lomu Libouš II – sever, zatímco ve vzorkovaném profilu lomu Libouš, nacházející se asi 3 km severozápadně, nebyla nalezena žádná podobná geochemická anomálie ani proplástek podobného vzhledu.

Nerovnoměrnost výskytu geochemické anomálie Sr-P-Ba (+ Ca, U) na lokalitě DNT, výrazné variace v obsahu florencitu v rámci této anomálie a jeho výskyt i mimo sledovaný proplástek hovoří spíše pro srážení z roztoků. Jednoznačně se tedy jedná o diagenetický minerál, jehož vznik mohly způsobit jak geochemické změny v rašeliništi způsobené vulkanickým spadem tefry, tak i alterace vulkanického spadu (Coufal et Mejstříková 1996, Dvořák et al. 2012, Reinink-Smith 1990). Pokud však nebudou nalezeny žádné primární znaky vulkanického spadu, bude nutné jeho původ hledat bez vztahu k vulkanismu.

Ve vrtu DO546 byla v bezprostředním nadloží tohoto proplástku zjištěna 20 cm mocná poloha uhlí se zvýšenými obsahy Zr, V, Nb (A^d 15%) (obr. 28.). Difrakční analýza této polohy uhlí ani proplástku v sousedním vrtu SP257 však již nepřinesla žádné výsledky, které by přispěly k vysvětlení geochemické anomálie. V odkryvech se tuto polohu uhlí nepodařilo identifikovat. Její vznik bude zřejmě souviset s podložním proplátkem.

Ačkoliv prozatím nelze vulkanogenní původ geochemicky anomálního proplástku ověřit mikropetrografií či mikrosundou, výsledky proxy a difrakčních analýz naznačují, že za vznikem proplástku nestála pouhá záplava rašeliniště. Podle Matyše Grygara (2012, ústní sdělení) mohou být některé anomální koncentrace Sr spojeny s výskytem nahromaděných karbonátových organických zbytků (schránky, kosti apod.), na které se Sr navázalo. Vlivem kyselého prostředí se karbonáty rozpustily a zůstala zde pouze anomálie některých prvků, v tomto případě Sr. To částečně podporují zvýšené hodnoty Ca a nevýrazné obsahy Ti. Obtížně však lze tuto hypotézu aplikovat na proplástek o plošném rozsahu několika čtverečních kilometrů.

Protože v době vzniku hlavní uhelné sloje nedocházelo k intenzivní vulkanické činnosti, jako v oligocénu, ale spíše k lokálním erupcím strombolského nebo freatomagmatického typu, kdy se netvoří plošně rozsáhlé erupční spady popela (Németh et Martin 2007), nelze v úrovni hlavní sloje očekávat výskyt klasických tonsteinů a mocných poloh tufů, jako v případě kyselého vulkanismu, který v karbonu vedl k uložení až metrových poloh vulkanoklastik v rašeliništích na Plzeňsku a Kladensku (Mašek 1973).

Vyřešení geneze anomálního proplástku přinesou patrně až rozborů z nových vrtů a odkryvů, což bude náplní dalšího výzkumu. Nicméně již nyní je zřejmé, že proplástek pod bází spodního meziloží na DNT je od počátku geologických výzkumů v mostecké pánvi zatím

jediným možným kandidátem na vulkanogenní proplástek v úrovni hlavní sloje. Další možnou lokalitou s výskytem vulkanických spadů tefry v úrovni hlavní sloje může být lom ČSA, odkud Hurník (1991, 2001) zmiňuje diatremu soudobou s hlavní slojí. Hurník však nepředkládá přesvědčivé důkazy u původu struktury a není zcela jisté, zdali se jedná o diatremu. Pokud ano, tak by se metodou EDXRF daly nalézt spady vulkanického materiálu, zejména v blízkém okolí struktury.

7.3. Mineralogické a petrografické složení proplástků

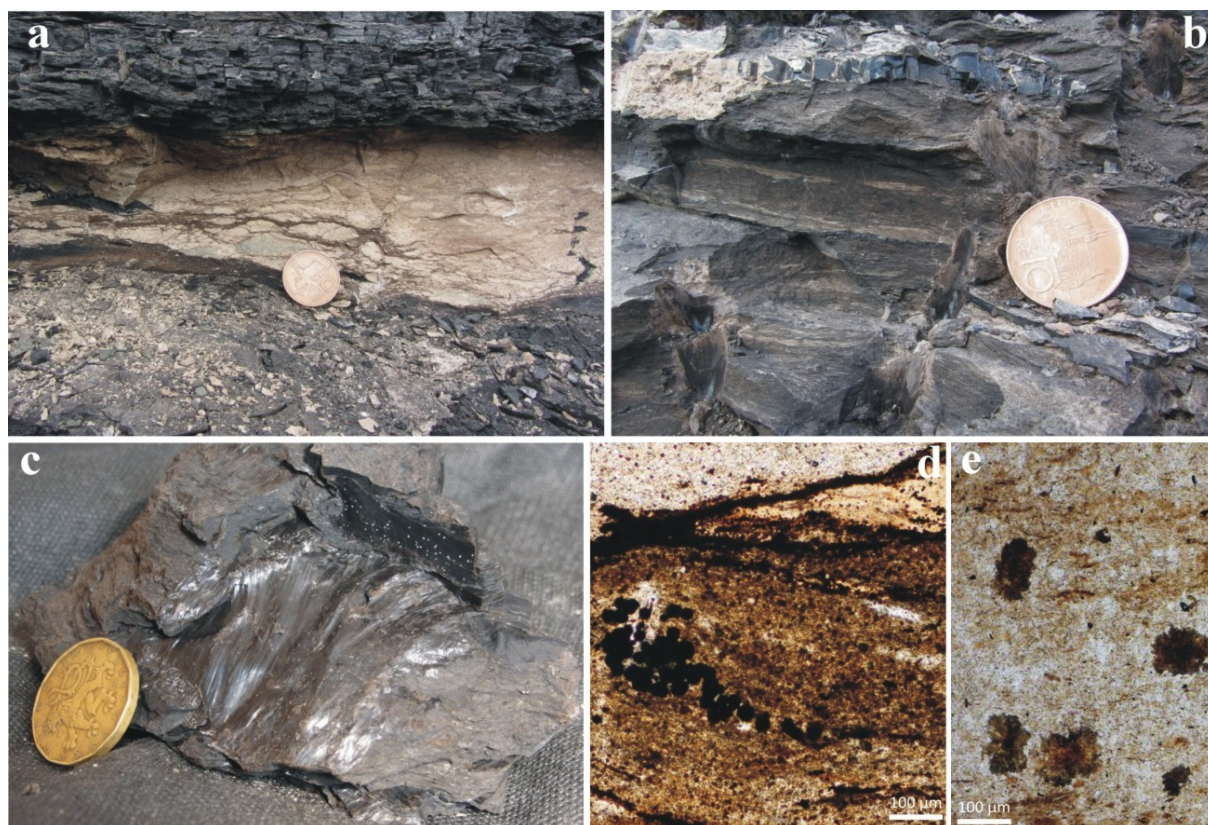
V hlavní sloji mostecké pánve jsou proplásky nejčastěji tvořeny jílovými minerály (kaolinit, illit), křemenem a v menší míře diagenetickými minerály (např. siderit, pyrit). Pyrit je nejčastěji zastoupen ve formě shluků framboidů. Přítomnost diagenetického sideritu obvykle značí mírně redukční podmínky během ukládání proplásku i v průběhu diagenese. Siderit může v ojedinělých případech dosahovat obsahu až desítek hmotnostních procent a nejčastěji je zastoupen ve formě sférosideritů o velikosti setin až desetin milimetru nebo jsou jím prosyceny určité typy intraklastů jílovce. Mineralogickému složení odpovídají i výsledky proxy analýz (EDXRF). Hlavními identifikovanými prvky jsou Al, Si a K. Anomálně se jeví vzorek LIB5/2012 vykazující vyšší hodnoty Ti/Al, které však nejsou způsobeny vyšším obsahem Ti, ale nižším obsahem Al, což vylučuje genezi ve vztahu k vulkanismu. Zajímavě se jeví obsahy Sr, Ba a P v proplásku ve II. sloji na DNT (vzorek DNT3/2012). Především obsah Sr je v tomto případě až desetinásobně vyšší než u ostatních proplástků. Mikropetrografickým popisem však nebyly určeny žádné indicie, vedoucí k vysvětlení této anomálie.

Z petrografického popisu sledovaných proplástků převažuje brekciovitá textura s hojnými kořeny uhlotvorné vegetace, pouze ojediněle byla pozorovaná částečně zachovalá původní vrstevnatost, a to ve formě laminace (obr. 33.). Intraklasty zahrnují několik barevně odlišných typů, které jsou obvykle uloženy v tmavší jílovité hmotě. Intraklasty jsou nejčastěji subangulární a paralelně uložené (obr. 33.), což odpovídá spíše sedimentaci než vzniku pedogenními procesy, při kterých vznikají angulární tvary bez náznaku paralelního zvrstvení. Je však možné, že paralelní uspořádání klastů může být vyvoláno kompakcí těchto klastů. Vzhledem k nepřítomnosti oxidovaných horizontů ani iluviovaných jíků, které jsou hlavními indikátory pedogenního původu brekciovité struktury vzniklé sezónním klimatem (Retallack 2001), nelze brekciovitou stavbu studovaných proplástků považovat za pedogenní strukturu. Pravděpodobně je spíše výsledkem vysychání a erozí ztvrdlého bahna, pro které hovoří opracování, několik druhů intraklastů a jejich paralelní uspořádání. Ojediněle byl pozorován jev, kdy zuhelnatělý kořínek prostupuje intraklast jílovce (obr. 30.), což dokládá, že k brekcii došlo před zakořeněním uhlotvorné vegetace. Aby se z jílovitého materiálu vytvořil intraklast, musí materiál nejprve podlehnout vyschnutí a rozpraskání a následné erozi při fluktuaci vodní hladiny. V některých proplátcích (např. DB2d/2012, DB2h/2012, DNT6/2012) byla pozorována plastická deformace klastů, svědčící zřejmě o delším transportu, kdy se klasty po nasáknutí vodou plasticky deformovaly. V proplásku DNT6/2012 byly jako v jediném vzorkovaném proplásku z mostecké pánve určeny subangulární klasty

křemene o velikosti 0.1 – 0.3 mm, plovoucí v základní jílovité hmotě. To svědčí o relativně vyšší dynamice proudu a blízkosti zdroje přínosu, který v tomto případě zřejmě představoval průvalový vějíř („crevasse splay“) z fluvialního systému žatecké delty. Autor tedy zastává názor Macha (1993a) a Rojika (2004b), kteří předpokládají vznik brekciovitých textur proplástků recyklací (erozí) dříve uložených jílu a případné několikanásobné opakování tohoto děje.

Ojediněle se vyskytují proplásky (např. DNT2/2012, DNT3/2012) bez výraznějšího paralelního uspořádání intraklastů, z nichž některé jsou angulární. Prostory mezi klasty jsou v tomto případě vyplněny převážně zuhelnatělými kořínky a organickým detritem. V těchto případech zřejmě nedošlo k delšímu transportu intraklastů jílovců a více se zde v pozdější fázi uplatnilo mechanické přepracování kořeny uhlotvorné vegetace.

V některých polohách jsou hojné ohlazové plochy, tzv. slickensides (obr. 33.), svědčící o objemových změnách v jílech. Tyto objemové změny jsou nejčastěji způsobovány bobtnacími tlaky při změnách vlhkosti v jílech, tedy opakování cyklů vysychání a nasycení vodou (Driese et Ober 2005, Rettalack 2001). Fastovsky et McSweeney (1987) se však domnívají, že diagenetická dehydratace a kompakce jílu může také stát za vznikem slickensides.



Obr. 33. Typické textury/struktury proplástků mostecké pánve. a – paralelně uspořádané intraklasty jílovců v proplátku na DNT. Vpravo záběru je zachycen vertikální zuhelnatělý kořínek. Vzorek DNT1/2012. b – částečně zachovalá původní laminace ve vzorku DB4/2012 z lomu Bílina. c – ohlazová plocha ve vzorku DNT5/2012 z lokality DNT. d – shluk frambodiů pyritu ve vzorku DNT1/2012 na lokalitě DNT. e – sférosiderity v intraklastu jílovce z lomu Bílina. Vzorek DB1h/2012. Foto: Autor, 2013.

Kořeny uhlotvorné vegetace, slickensides, brekciovitá stavba a přítomnost redukčních minerálů železa (sférosiderity, framboidy pyritu – obr. 33.) jsou typické rysy glejových paleopůd (Rettalack 2001). Pro glejové půdy svědčí i převážně horizontálně orientované kořeny uhlotvorné vegetace. Autor se však domnívá, že hlavní procesy, které zformovaly většinu proplástků do dnešní podoby, byly sedimentární. Po jejich vzniku sice došlo k zakořenění uhlotvorné vegetace a zejména k mechanickému rozrušování horniny kořínky, ale nedošlo k vývoji typických půdních horizontů vzhledem k poměrně rychlé akreci rašeliny, která zamezila subaerickému zvětrávání.

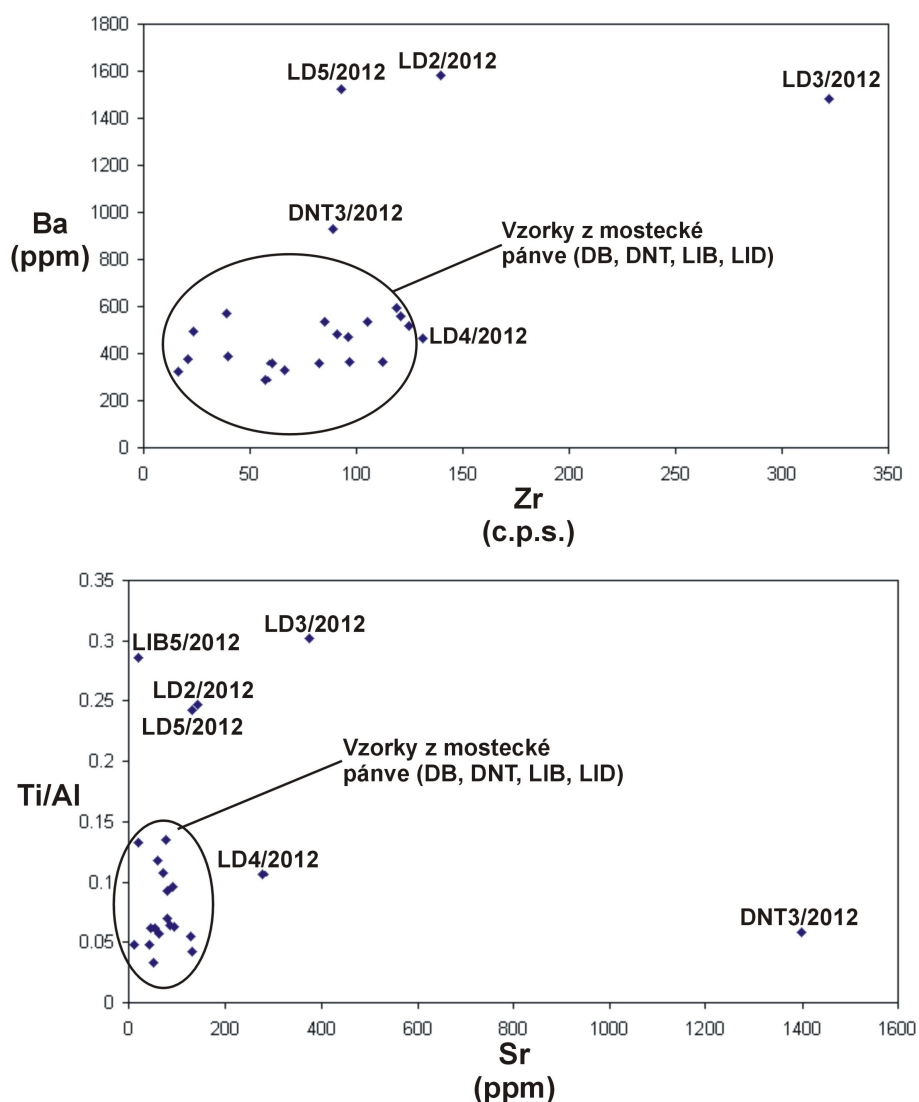
7.4. Srovnání proplástků mostecké a sokolovské pánve

V sokolovské pánvi nepochybně docházelo k vulkanické činnosti v době tvorby sloje Antonín, což dokládají zejména laterální přechody části profilu uhelné sloje do pyroklastik v okolí místních vulkanických center (Rojík 2004b). Přesto, že tato vulkanická aktivita byla výrazně intenzivnější než v mostecké pánvi, nelze ve sloji Antonín, vzhledem k bazickému charakteru vulkanismu, předpokládat vznik celopánvevních vulkanoklastických poloh, typických pro silně explozivní kyselý vulkanismus (např. Mašek 1973). Pro spodnomiocenní vulkanismus sokolovské pánve jsou spíše typické maary a struskové kužele (Rojík 2004b). To však neznamená, že produkty spadu tefry nebyly ve sloji Antonín zaznamenány vůbec, jak dokazuje Rapprich (in Sýkorová et al. in prep.), který popsal ostrohranné úlomky křemene a strusek tvořících příměs jak v uhlí, tak např. v proplátku „30“. Ostrohranné úlomky křemene a živců i jejich nevytříděnost svědčí spíše pro spad vulkanického popela, než pro vodní transport, kde by bylo možné očekávat vyšší míru vytrřídění a opracovanost klastů.

Příměs vulkanického materiálu v proplástech sloje Antonín byly potvrzeny i autorem této diplomové práce a to z proplátku „30“ (vzorek LD4/2012) a „10“ (vzorek LD2/2012). Jedná se zejména o angulární úlomky krystalků křemene o velikosti do 0.5 mm, které tvoří v proplástech příměs do 15%. Celkově však převládá jílovitá matrix v níž kromě těchto angulárních úlomků křemene plavou také subangulární až suboválná zrna křemene, z nichž některá jsou polykrystalická s charakteristickým undulózním zhášením. To podporuje představu sedimentárního původu proplátku, během jehož vzniku došlo v nevelké vzdálenosti (patrně první kilometry) od pánve k freatomagmatické erupci (Rapprich in Sýkorová et al. in prep.). Zdrojem angulárního křemene při bázi sloje se podle Rappricha staly podložní krystalinické jednotky. Tuto představu podporuje také Rojík (2004b) popis proplátku „30“, který identifikoval pouze dobře opracované křemenné klasty, kaolinizované tufové klasty, ostrohranné živce a další akcesorie. Nepřítomnost angulárních zrn křemene v Rojíkově vzorku dokládá, že produkty freatomagmatického vulkanismu zasáhnou pouze blízké okolí erupčního centra (první kilometry). To však bude potřeba ověřit detailním studiem proplástků („30“, „10“) z většího souboru vzorků odebraných z různých míst sokolovské pánve. Jezerní záplavu rašeliniště, jako hlavní faktor vzniku proplástků ve sloji Antonín, zmiňuje pouze Rojík (2004b). Poněkud nejistý je původ proplátku „10“ (LD2/2012), který postrádá náznak vrstevnatosti a obsahuje i vermikulární formy kaolinitu. To svědčí o vulkanickém spadu bez následného přeplavení a nebo jen velmi krátkém

následném přepravení. V souvislosti s vulkanickým spadem tefry během tvorby sloje Antonín se nabízí otázka, proč nedošlo při alteraci vulkanogenního materiálu v rašeliništi ke tvorbě diagenetických minerálů z řady crandallitu. To jen potvrzuje fakt, že proces vzniku „crandallitových“ proplástek nebude souviset pouze s alterací vulkanického spadu ale i s následnými geochemickými změnami, které vyžadují určité dosud nejasné podmínky.

Ostatní, pravděpodobně sedimentární, proplásky sokolovské pánve jeví podobnou brekciovitou stavbu složenou z paralelně (vyjma vzorku LD2/2012) uložených subangulárních intraklastů, z nichž některé jeví známky plastických deformací. Narozdíl od proplátek mostecké pánve, však obsahují více klastů v písčité a prachovité frakci a některé méně stabilní minerály, např. muskovit, pyroxeny a živce. Toto mineralogické složení by mohlo vysvětlit anomálně vysoký obsah Ti, Sr, Ba a Zr v porovnání s proplásky mostecké pánve (obr. 34.). Původ těchto složek je zřejmě v blízkém okolí pánve, kde bylo k dispozici dostatek vulkanoklastického materiálu. Tento materiál byl do pánve přinášán nejen během záplav, kdy se ukládaly proplásky, ale i během uhlotvorby ve formě popelovin, což by vysvětlilo zvýšený obsah Ti v celém profilu sloje Antonín, jak jej zmiňuje Pešek et al. (2010).



Obr. 34. Srovnání proxy analýz terénních vzorků z DNT a lomu Družba. Vzorky s názvem LD pocházejí z lomu Družba a vyznačují se především vyšším obsahem Ti.

8. Závěr

Komplexním studiem proplástek mostecké pánve bylo možno sledovat provenienci klastického materiálu přinášeného do pánve, procesy formující proplásky a jejich mineralogické a petrografické složení. V mostecké pánvi byly zjištěny zejména proplásky sedimentárního původu, které byly srovnávány s proplásky v sokolovské pánvi, kde se předpokládá vliv spadu pyroklastického materiálu spodnomicénního vulkanismu.

Geochemické složení proplátek a popelovin ve sloji naznačuje, že ke změně snosných území došlo na Bílinsku během období tvorby střední lávky hlavní uhelné sloje v úseku přibližně 2 m nad bází této lávky až po proplástek ležící asi 3 m pod „hlavním“ propláskem. Bližší určení této události je komplikováno nepřítomností většího množství popelovin v této části uhelné lávky. Stratigrafická pozice této paleogeografické události je v souladu s novějšími výzkumy (Matys Grygar et Mach 2013, Mach 2010), jejichž autoři změnu proveniencie v celopánevním měřítku nepovažují za izochronní, jak se domnívali např. Elznic et al. (1998). Potvrzuje to tedy, že ke změně proveniencie došlo nejprve na Žatecku (v podloží sloje) a s časovým odstupem i na Bílinsku (spodní část střední lávky). Dvojice proplátek, z nichž výše ležící je „hlavní“ proplástek, jsou tedy prvními klastickými polohami v hlavní sloji na Bílinsku, jejichž proveniencie odpovídá „mimopánevnímu“ zdroji klastik. Tyto proplásky tak podporují celopánevní korelační schéma Macha (1997, 2002), který vznik „hlavního“ proplásku dává do souvislosti s činností fluvialních systémů žatecké delty.

Jediná geochemicky a mineralogicky zajímavá poloha, jejíž vznik je možné spojovat s vulkanickým spadem tefry, byla identifikována na lokalitě DNT několik metrů pod bází spodního meziloží. Jedná se o proplástek s vysokými obsahy Sr, P, Ba, Ca a identifikovanými minerály florencitu a woodehouseitu, čímž se tento proplástek velmi podobá „crandallitovým“ propláskům, jež jsou známé z libkovických vrstev (Coufal et Mejstříková 1996, Dvořák et al. 2012, Matys Grygar et Mach 2013). Během dalšího výzkumu bude zkoumána především mikropetrografie a podrobné mineralogické složení pomocí mikrosondy, čímž by se mohl potvrdit způsob vzniku, který není v ani případě „crandallitových“ proplátek zcela vyřešen, ale převládají názory o spojitosti s vulkanickým spadem tefry. Tomuto názoru však odporují nerovnoměrně rozšířené obsahy fosforečnanů uvnitř popisovaného proplásku, identifikace florencitu i z polohy 0.5 m nad zájmovým propláskem a laterální nestálost těchto mineralogických a geochemických projevů v prostoru DNT. Minerály zcela jistě vznikly ranně diagenetickými procesy a k jejich vysrážení došlo v důsledku geochemických změn v rašeliníšti. Jestli tyto změny byly způsobeny vulkanickým spadem tefry bude předmětem dalšího výzkumu.

Vzhledem k bazickému charakteru spodnomicénního vulkanismu však nelze v pánvi očekávat klasické celopánevní tonsteiny typické pro silně explozivní kyselý vulkanismus. Pokud došlo ke spadu vulkanického popela do rašeliníště, tak patrně jen v nevelké vzdálenosti od vulkanického centra. Ve větší vzdálenosti se uložila tenká, nejvýše několikamilimetrová lamina s omezenou možností zachování.

Po mineralogické a petrografické stránce jsou proplásky z mostecké pánve obvykle tvořeny jílovými minerály (kaolinit, illit), křemenem a v menší míře diagenetickými minerály (siderit,

pyrit). Ze sedimentárních textur převažuje brekciovitá nad ojediněle zachovalou laminací. Brekciovitou stavbu, tvořenou převážně paralelně upořádanými subangulárními intraklasty jílovců, autor interpretuje recyklací vysušením ztvrdlých jílovitých sedimentů, jak se domnívají Mach (1993a) a Rojík (2004b). Proplástky se záhy po svém vzniku staly kořenovou půdou pro uhlotvornou vegetaci. Procesy pedogeneze vyžadující dlouhodobou subaerickou expozici se však nestačily plně rozvinout. Obvykle došlo jen k mechanickému rozrušení proplástku a vzniku ohlazových plošek (slickensides) v souvislosti s objemovými změnami vyvolanými změnami obsahu vody v sedimentu. S pedogenními, event. diagenetickými procesy souvisí i vznik sideritu a pyritu, které jsou typické pro redukční podmínky v hydromorfních půdách, pro které svědčí i převážně horizontální orientace kořenů. Sedimentární procesy, především aluviálního typu, však byly určující pro vznik konečné texturní stavby proplástků.

V sokolovské pánvi vznik některých proplástků (např. „30“ a „10“) doprovázela vulkanická činnost. Takové proplástky pak obsahují v sedimentárním materiálu i vulkanickou příměs především angulární nevytříděná zrna křemene, pravděpodobně původem z kořenových partií maarových vulkánů (Rapprich in Sýkorová et al. in prep.). V proplástku „10“ (vzorek LD2/2012) byly navíc určeny i vermikulární formy kaolinitu, které by mohly spolu s masivní texturou vypovídat o čistě vulkanogenním původu. Zvětrávající vulkanický materiál byl do pánve přinášen i vodními toky, což se projevilo typickým mineralogickým (pyroxeny, živce, slídy) a geochemickým (vysoké hodnoty Ti, Sr, Ba, Zr) složením, které je srovnatelné pouze s bazálními klastickými polohami ve spodní části holešických vrstev mostecké pánve a to v místech, kde převládal přínos zvětralin neovulkanitů.

9. Poděkování

Na závěr autor považuje za povinnost poděkovat lidem, kteří se ať už větší či menší měrou podíleli na vzniku této diplomové práce. V pozici školitele si zaslouží dík doc. RNDr. Stanislav Opluštil, Ph.D. (PřF UK Praha) především za konzultace v oborech sedimentární a uhelné geologie, paleogeografie a za kontrolu formální náplně diplomové práce. Školitel stál rovněž za finanční podporou vyhotovení výbrusů, difrakčních analýz a nákladech spojené s tiskem diplomové práce. Autorovi také poskytl velké množství literatury vztahující se k této práci.

Velký dík patří Ing. Karlovi Machovi, Ph.D. (Severočeské doly a.s.), který stál za zrodem tématu diplomové práce a zajistil potřebný přístup k hmotné, grafické i analytické dokumentaci související s řešenou problematikou. Díky němu bylo autorovi umožněno navštívit lokality DB a DNT a využívat některá neveřejná data z databáze OMG SD a.s. Chomutov. Autor děkuje Ing. Karlovi Machovi, Ph.D. rovněž za velmi plodné konzultace v oborech uhelné geologie, sedimentologie a pánevní i regionální paleogeografie.

Poděkování patří rovněž i RNDr. Tomášovi Matys Grygarovi, CSc. (Ústav anorganické chemie AV ČR) především za poskytnutí geochemických dat z vrtů v mostecké pánvi i za cenné konzultace v oboru geochemie a paleogeografie i za finanční podporu, díky níž mohly být provedeny proxy analýzy terénních vzorků.

Dále bych rád poděkoval Mgr. Karlovi Martínkovi, Ph.D. (PřF UK Praha) za pomoc s mikroskopickým a makropetrografickým popisem vzorků hornin a výbrusů a za interpretace vycházející z tohoto popisu. Za možnost odebrat vzorky proplástků sloje Antonín v sokolovské pánvi (lom Družba) a diskuzi vztahující se ke geologickému vývoji Sokolovska autor vděčí RNDr. Petrovi Rojíkovi, Ph.D. (Sokolovská uhelná a.s.). Za konzultace v oboru vulkanologie a pomoc při popisu výbrusů proplástků s vulkanoklastickou příměsí autor děkuje Mgr. Vladislavovi Rapprichovi, Ph.D. (Česká geologická služba). Za interpretace rentgenových difrakčních záznamů a s tím spojené diskuze autor vděčí Mgr. Viktorovi Goliášovi, Ph.D. (PřF UK Praha). Doc. RNDr. Václav Kachlík, CSc. (PřF UK Praha) umožnil autorovi pořizovat mikrofotografie výbrusů proplástků, za což mu autor také děkuje.

10. Seznam použité literatury

- BISCHOF, G. 1863 – 1866. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. – Bonn.
- BRUS, Z., HURNÍK, S., SYSEL, P. 1966. Proplástek vulkanogenních hornin ve sloji na dole Ležáky u Mostu. Věstník ÚÚG, roč. XLI, č. 5, 359 – 365.
- BRUS, Z., HRDINA, A. 1969. Tufogenní horniny s vložkami vápence a diatomitu v dolovém poli hlubiny Vítězný únor v Záluží u Mostu. Mostecko – Litvínovsko, Regionální studie. Oddíl přírodních věd, 6, 15-22.
- BRUS, Z., HURNÍK, S. 1987. Geologické rozhraní mezi chomutovskou, mosteckou a ústeckou částí severočeské hnědouhelné pánve. Časopis pro mineralogii a geologii. Roč. 32, č. 4/1987. 393 – 410.
- CAJZ, V., VOKURKA, K., BALOGH, K., LANG, M., ULRYCH, J. 1999. The České středohoří Mts. Volcanostratigraphy and geochemistry. Geolines, 9, 21-28.
- CAJZ, V., RAPPRICH, V., ERBAN, V., PÉCSKAY, Z., RADOŇ, M. 2009. Late miocene volcanic activity in the České středohoří Mountains (Ohře/Eger Graben, northern Bohemia). Geologica Carpathica, December 2009, 60, 6, 519 – 533.
- COUFAL, P., MEJSTŘÍKOVÁ, L. 1996. Unikátní barium-stronciová mineralizace na lokalitách DNT. Hnědé Uhlí, 1/96, 41-50, Most.
- ČADEK, J. 1987. Geochemie sedimentů severočeské pánve. MS Čes. geol. úst. Praha.
- DIESSEL, C. F. K. 1992. Coal-bearing depositional systems. Springer – Verlag, 1 – 721.
- DOMÁCÍ, L. 1975. Litostratigrafie třetihorních sedimentů v hnědouhelné severočeské pánvi. Acta Univ. Carol. Geol., 1975, 1, 75-80. Praha.
- DOPITA, M., KRÁLÍK, J. 1977. Uhelne tonsteiny Ostravsko – karvinského revíru. OKD Ostrava.
- DRIESE, S. G., OBER, G. B., 2005. Paleopedologic and paleohydrologic records of precipitation seasonality from early pennsylvanian „Underclay“ paleosols, U.S.A. Journal of Sedimentary Research, 2005, v. 75, 997–1010.
- DVOŘÁK, Z., MACH, K., PROKOP, J., KNOR, S. 2010. Třetihorní fauna severočeské hnědouhelné pánve. Granit s.r.o., Praha, p. 174.

DVOŘÁK, Z., SVEJKOVSKÝ J., JANEČEK O., COUFAL P. 2012. Minerály severočeské hnědouhelné pánve. Granit s.r.o., Praha, p. 160.

ELZNIC, A., ČADKOVÁ, Z., DUŠEK, P. 1998. Paleogeografie terciérních sedimentů severočeské pánve. Sborník geologických věd, Geol. 48, 19 – 46.

ELZNIC, A. 2007. „Zakonzervovaná geologie severočeské (hnědouhelné) pánve. - MS MŽP ČR, p. 430.

FASTOVSKY, D., E., MCSWEENEY, K. 1987. Paleosols spanning the Cretaceous-Paleogene transition, eastern Montana and western North Dakota. Geological Society of America Bulletin, v. 99, 66 – 77.

HAVLENA, V. 1956. Cyklická sedimentace v žacléřských vrstvách, Rozpravy Československé Akademie věd, ročník 66, sešit 5.

HAVLENA, V. 1963. Geologie uhelných ložisek I., Nakladatelství Československé Akademie věd, Praha.

HURNÍK, S. 1978. Rekonstrukce mocnosti nadložního souvrství v severočeské hnědouhelné pánvi. Čas. Mineral. Geol., 7, 1, 35-41. Praha.

HURNÍK, S. 1991. Gelinitová klastická žíla v severočeské pánvi (miocén). – Věstník ÚÚG, 66, 1, 23-30. Praha.

HURNÍK, S. 2001. Zavátá minulost Mostecka. Sborník Okresního muzea v Mostě, řada přírodovědná 23, Most, p. 139.

KOPECKÝ, L. 2010. České středohoří Mts and ambient young alkaline volcanic complexes in the Ohře Rift, Czech Republic : volcanology, petrology and rift evolution. Czech Geological Survey, Publishing House, p. 188.

KVAČEK, Z., DVOŘÁK, Z., MACH, K., SAKALA, J. 2004. Třetihorní rostliny severočeské hnědouhelné pánve. Granit, s.r.o., Praha, 160 pp.

MACH, K. 1993a. Intraformační brekcie na VMG v Bílině. Zpravodaj SHD 3/93, 11 – 16, VÚHU Most, Most.

MACH, K. 1993b. Korelace vrstev hlavní uhelné sloje mezi lomy Bílina, Kopisty a VČSA. Zpravodaj SHD 4/93, 31 – 40, VÚHU Most.

MACH, K. 1996. Karotážní korelační schéma hlavní uhelné sloje v severočeské hnědouhelné pánvi a důlně geologická praxe. Zpravodaj Hnědé uhlí, 96, 1, VÚHU Most.

MACH, K. 1997. A logging correlation scheme for the main coal seam of the North Bohemian brown coal basin, and the implications for the palaeogeographical development of the basin. European Coal Geology and Technology, Geological Society Special Publication 125, 309-320.

MACH, K. 2002. Anomální stavba hlavní hnědouhelné sloje v prostoru miocenní bílinské delty a její geneze. Ph.D. thesis. Knihovna PřF UK v Praze.

MACH, K. 2010. A new concept of palaeogeographic development of the Most Basin area during Miocene. SDGG. Heft 68 – GeoDarmstadt 2010.

MACH, K., SÝKOROVÁ, I., KONZALOVÁ, M., OPLUŠTIL, S. 2013. Effect of relative lake-level changes in mire – lake system on the petrographic and floristic composition of a coal seam, in the Most Basin (Miocene), Czech Republic. International Journal of Coal Geology, 105, 120–136.

MALKOVSKÝ, M. et al. 1985. Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí. – Oblastní regionální geologie ČSR, Ústřední ústav geologický, Praha, p. 424.

MALKOVSKÝ, M., BUCHA, V., HORÁČEK, J. 1989. Rychlost sedimentace terciéru v mostecké části severočeské hnědouhelné pánve. – Geol. Průzk., 31, 1, 2–5. Praha.

MARTINEC, P., JAKUBEC, M. 2002. Namurian and westphalian coal tonsteins and K-bentonites in the upper silesian basin, Czech republic – major elements, trace elements chemistry and magmatic affinities. In Carboniferous and Permian of the World, L. V. Hills, C. M. Henderson, and E. W. Bamber (editors), Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 19, p. 910 – 923.

MAŠEK, J. 1973. Vulkanické produkty středočeského karbonu, ČGÚ, Sborník geologických věd, řada G, svazek 24, 73 – 124.

MATYS GRYGAR, T. , MACH, K. 2013. Regional chemostratigraphic key horizons in the macrofossil-barren siliciclastic lower Miocene lacustrine sediments (Most Basin, Eger Graben, Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, d.o.i. 10.3140/bull.geosci.1372.

NÉMETH, K., MARTIN, U. 2007. Practical Volcanology. Lecture Notes for Understanding Volcanic Rocks from Field Based Studies. Occasional Papers of the Geological Institute of Hungary, Budapest, volume 207. p. 221.

OPLUŠTIL, S., PŠENIČKA, J., LIBERTÍN, M., ŠIMŮNEK, Z. 2007. Vegetation patterns of Westphalian and Lower Stephanian mire assemblages preserved in tuff beds of the continental basins of Czech Republic. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143 (2007), 107–154.

PEŠEK, J. 1971. Neogenní říční síť ve středních a západních Čechách. – Sbor. Čs. Společ. zeměp., 76, 1-12. Praha.

PEŠEK, J. et al. 2010. Terciární pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky. ČGS, Praha, p. 415.

RAJCHL, M., ULIČNÝ, D. 2005. Depositional record of an avulsive fluvial system controlled by peat compaction (Neogene, Most Basin, Czech Republic). *Sedimentology* 52, 601 – 625.

RAJCHL, M., ULIČNÝ, D., MACH, K. 2008. Interplay between tectonics and compaction in a rift-margin, lacustrine delta system: Miocene of the Eger Graben, Czech Republic. *Sedimentology* 55, 1419 – 1447.

RAJCHL, M., ULIČNÝ, D., GRYGAR, T., MACH, K. 2009. Evolution of basin architecture in an incipient continental rift: the Cenozoic Most Basin, Eger Graben (Central Europe). *Basin Research* (2008), 1 – 26.

RAPPRICH, V. 2012. Za sopkami po Čechách. Grada Publishing, a.s. p. 240. ISBN 978-80-247-3796-6.

REININK-SMITH, LM. 1990. Mineral assemblages of volcanic and detrital partings in tertiary coal beds, Kenai Peninsula, Alaska. *Clay Clay Miner* 38, 97-108.

RETALLACK, G., J. 2001. *Soils of the Past. An introduction to paleopedology*. Second edition. Blackwell Science Ltd. p. 404. ISBN 0-632-05376-3.

ROJÍK, P. 2004a. New stratigraphic subdivision of the Tertiary in the Sokolov Basin in Northwestern Bohemia. – *Journal of the Czech Geological Society*, 49, 3 – 4, 173 – 185.

ROJÍK, P. 2004b. Tektonosedimentární vývoj sokolovské pánve a její interakce s územím Krušných hor. Ph.D. thesis. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha. 227 pp.

SINE 2012. Plán přípravy, otvírky a dobývání (POPD) SD a.s. - DNT, textová část. 4-14, SD, a.s., Chomutov.

SÝKOROVÁ, I., OPLUŠTIL, S., HAVELCOVÁ, M., KNĚSL, I., ROJÍK, P., KŘÍBEK, B., RAPPRICH, V., MARTÍNEK, K. in prep. Genesis of the liptinite-rich Antonín Seam (early Miocéne) in the Sokolov Basin, Czech Republic.

VÁCL, J. et al. 1989. Závěrečná zpráva úkolu velkolom Maxim Gorkij. Geoindustria, st. p. Praha, Praha.

ZÍMA, J. et al. 1986. Závěrečná zpráva úkolu Libouš. Geoindustria, n. p. Praha, Praha.

11. Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1. Vysvětlivky ke geologickým a technologickým profilům. Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

Příloha 2. Stratigrafická pozice odebíraných vzorků v lomu Bílina vztažená k vrtu HK282. Profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

Příloha 3. Stratigrafická pozice odebíraných vzorků na DNT vztažená k vrtu SP257. Foto: Mach, 2012. Profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

Příloha 4. Stratigrafická pozice vzorků v lomu Libouš II.-sever (DNT). Žlutě jsou vyznačeny polohy s anomálií Sr-Ba-P (+Ca, U) a identifikovaným florencitem. Foto: Autor, 2013.

Příloha 5. Stratigrafická pozice vzorkovaných proplástků v lomu Družba. Profil: Opluštil (dosud nepublikováno).

Příloha 6. Ortofoto mapa lomu Bílina v měřítku 1 :25 000 s pozicí studovaných vrtů. Stav k 1.5.2012. Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

Příloha 7. Ortofoto mapa DNT v měřítku 1 :25 000 s pozicí studovaných vrtů a odebraných vzorků. Stav k 1.5.2012. Databáze OMG SD a.s. Chomutov.

Příloha 8. Pozice vzorků DB1/2012 v lomu Bílina. Foto: Autor, 2012.

Příloha 9. Brekciovitá textura ve vzorku DB1h/2012. Foto: Autor, 2013.

Příloha 10. Intraklasty světlejšího jílovce ve vzorku DB1d/2012 z lomu Bílina, pohled ve zkřížených nikolech. Foto: Autor, 2013.

Příloha 11. Intenzivní sideritizace „hlavního“ propláستku (vzorek DB3/2012) v lomu Bílina. Foto : Autor, 2013.

Příloha 12. Pozice vzorků DNT1/2012 a DNT2/2012 na DNT. Foto: Autor, 2012.

Příloha 13. Několik druhů opracovaných paralelně uložených intraklastů jílovce ve vzorku DNT1/2012 z lokality DNT. Foto: Autor, 2013.

Příloha 14. Plastická deformace intraklastu ve vzorku DNT2/2012 z lokality DNT. Foto: Autor, 2013.

Příloha 15. Laminky organického (rostlinného) detritu mezi intraklasty jílovců ve vzorku DNT1/2012 z lokality DNT. Foto: Autor, 2013.

Příloha 16. Částečně zachovalá laminace a paralelní uložení intraklastů jílovců. Při bázi proplástku (vzorek DNT6/2012) jsou ve výbrusu patrné klasty křemene. Lokalita DNT. Foto: Autor, 2013.

Příloha 17. Proplástek „10“ (vzorek LD2/2012) bez zřetelné vrstevnatosti a s vulkanoklastickou příměsí. Lom Družba. Foto: Autor, 2013.

Příloha 18. Základní sideritizovaná jílovitá matrix s intraklasty jílovce ve vzorku LD3/2012. Lom Družba. Foto: Autor, 2013.

Příloha 19. V odkryvech lomu Družba výrazný proplástek „30“ (vzorek LD4/2012). Ve výbrusu patrné množství nevytříděných angulárních a subangulárních zrn. Foto: Autor, 2013.

Příloha 20. Výsledky z rentgenfluorescenční prvkové analýzy terénních vzorků z DNT a lomu Družba.

Příloha 21. RTG záznam vzorku DO546_49 z vrtu DO546 v předpolí DNT odpovídající výrazné geochemické anomálii (Sr-P-Ba) s identifikovaným florencitem.

Příloha 22. RTG záznam vzorku LIBS11c/2013 z lomu DNT s identifikovaným florencitem a woodhouseitem. Vzorek pochází z geochemicky anomálního proplástku se zvýšenými obsahy Sr-P-Ba, stratigraficky identický ke vzorku DO546_49 z vrtu DO546.

Příloha 23. RTG záznam vzorku LIBS8c/2013 z lomu DNT s identifikovaným florencitem. Vzorek pochází z polohy asi 0.5 m nad geochemicky anomálním proplátkem, který odpovídá ve vrtu DO546 vzorku DO546_49.

Příloha 24. RTG záznam vzorku LD4/2012 z lomu Družba s identifikovaným pyroxenem.

Příloha 25. Proxy analýzy (EDXRF) vrtů na DB. Zvýrazněny jsou polohy s $A^d > 50\%$.

Příloha 26. Proxy analýzy (EDXRF) vrtů na DNT. Zvýrazněny jsou polohy s $A^d > 50\%$.

Příloha 27. Proxy analýzy z ručního rentgenfluorescenčního přístroje Niton XL3t GOLDD+ z lokality Libouš (vzorky LIB) a Libouš II – sever (vzorky LIBS) v komplexu DNT. Červeně jsou vyznačeny polohy s anomálními obsahy prvků, zejména Sr.

Vysvětlivky ke geologickým a technologickým profilům

Graf hloubka - popel



Graf hloubka - síra



Geologický profil (NAZ1)



Čedič



Brekcie



Hlína



Hnědé uhlí



Jíl



Jílovec



Kvarcit



Navážka



Pelokarbonát



Pelosiderit



Prachovec



Pískovec



Písek



Slín



Tufit



Tuf



Vyvřelina



Xylit



Žulorula

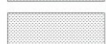


Ztráta jádra

Tabulka přívlastků:



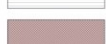
Jílovitý



Jemnozrnitý



Laminovaný



Mourovitý



Prachovitý



Porézni



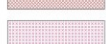
Písčitý



Pevný



Sideritizovaný



Silně



Slabě



Uhelnatý



Vrstevnatý

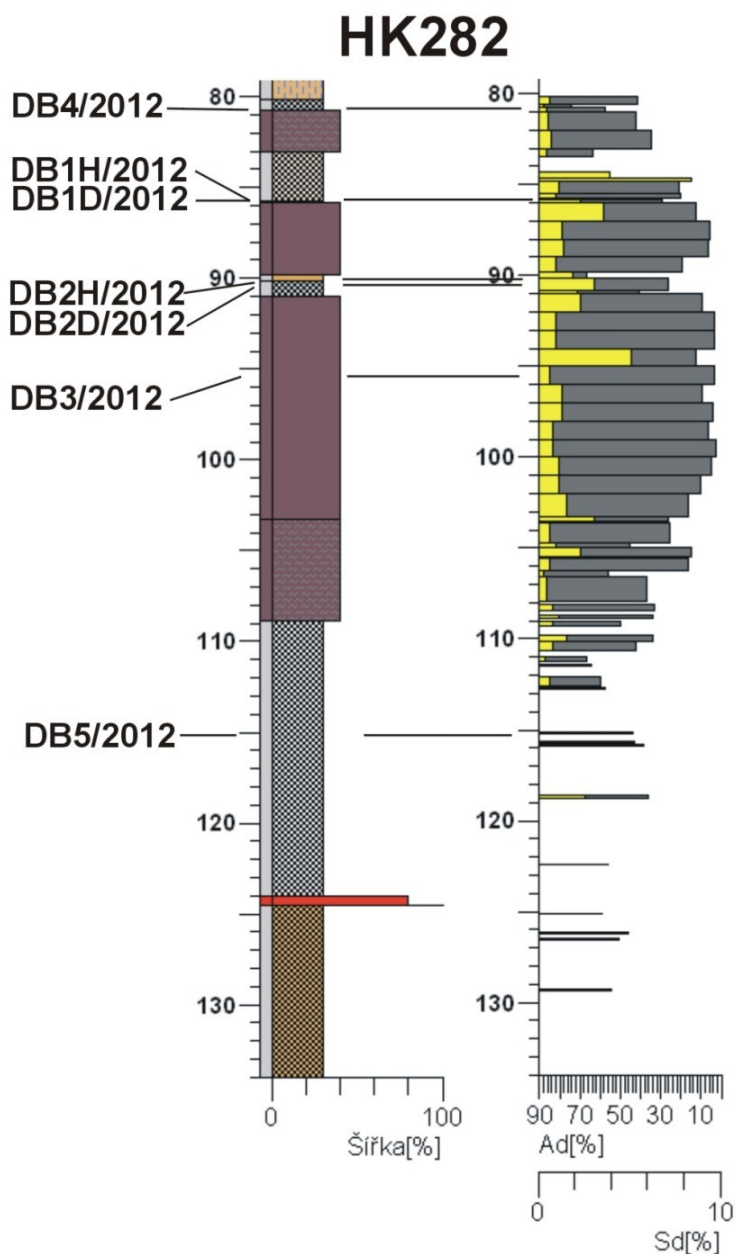


Zžilovělý

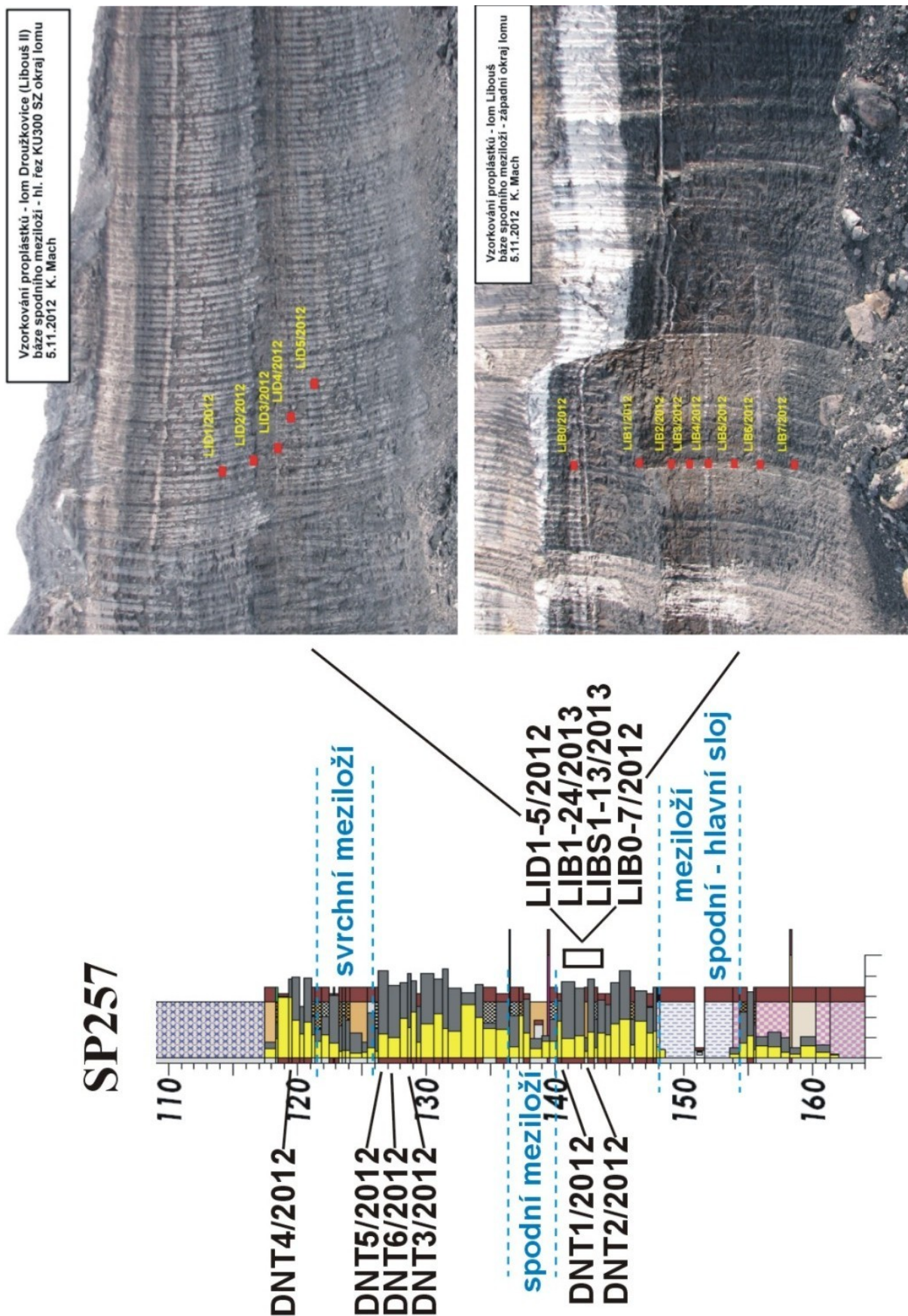


Zvětralý

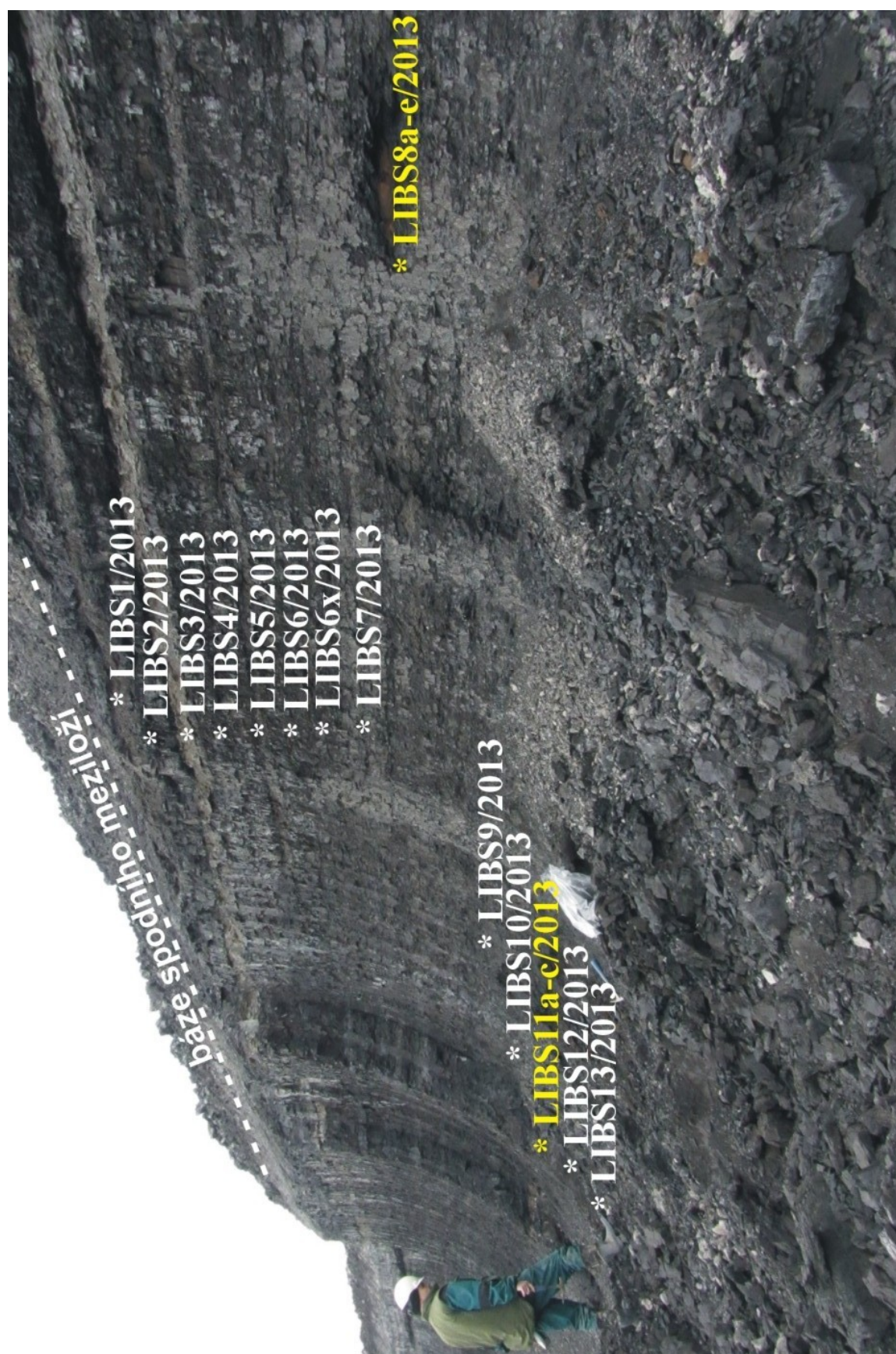
Příloha 1. Vysvětlivky ke geologickým a technologickým profilům. Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



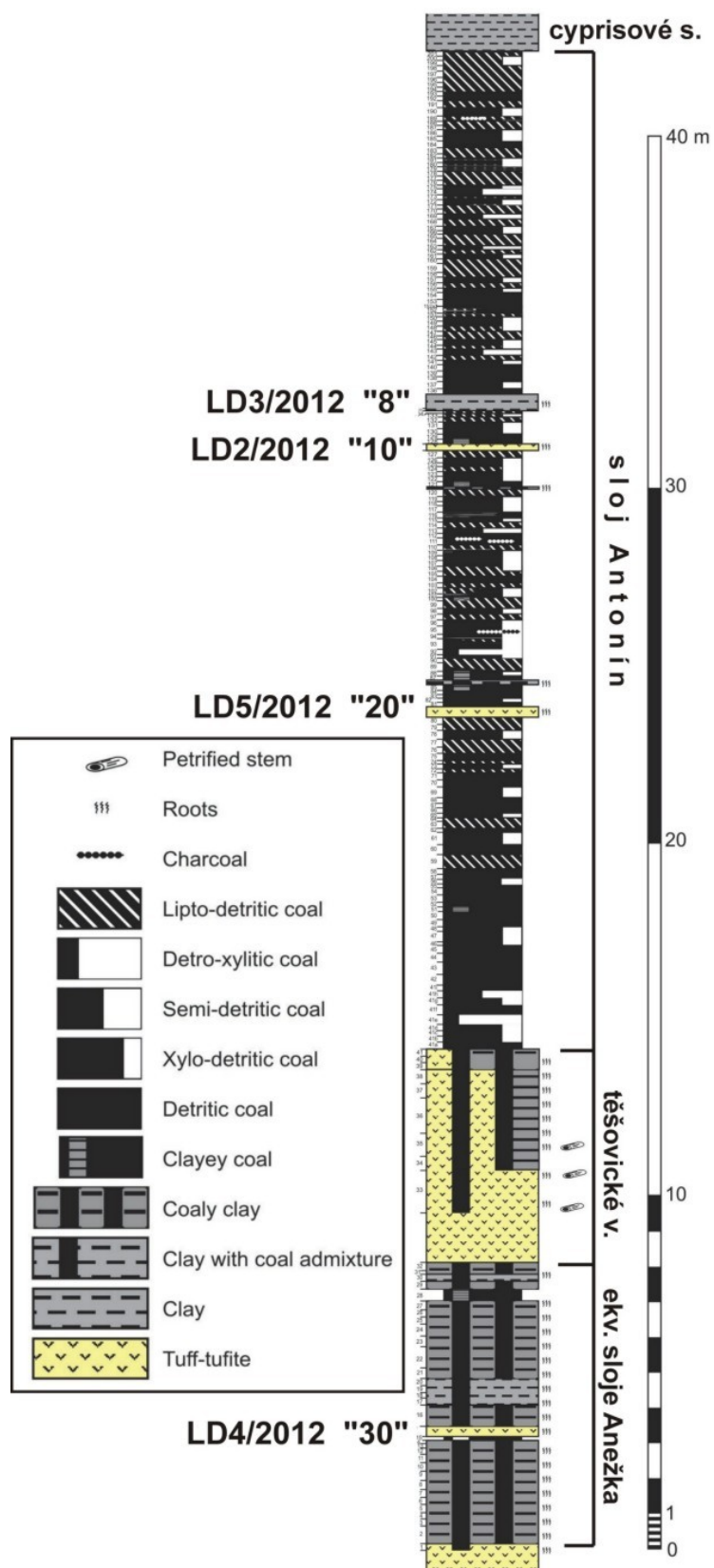
Příloha 2. Stratigrafická pozice odebíraných vzorků v lomu Bílina vztažená k vrtu HK282.
 Profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



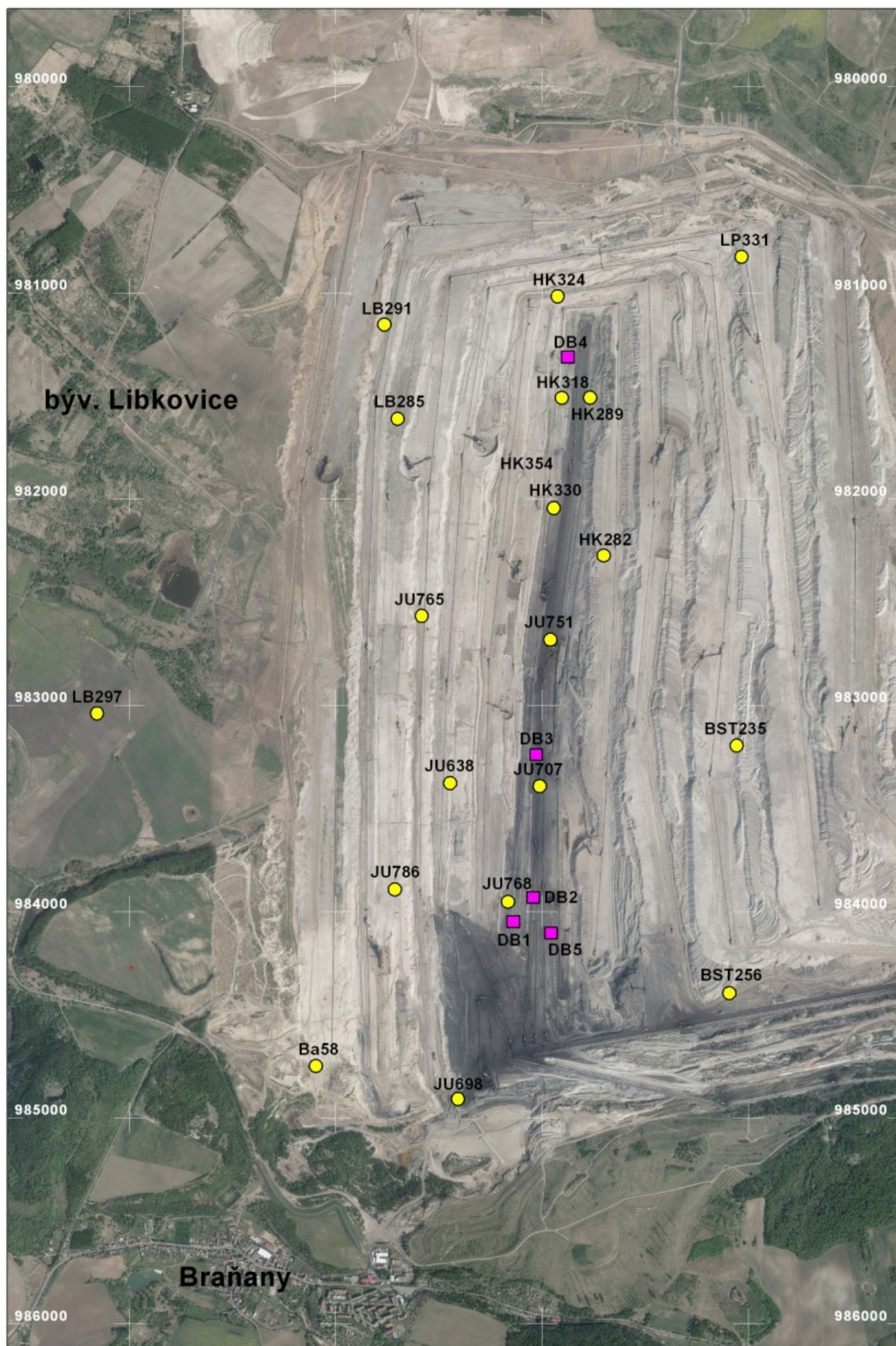
Příloha 3. Stratigrafická pozice odebíraných vzorků na DNT vztažená k vrtu SP257. Foto: Mach, 2012. Profil: Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



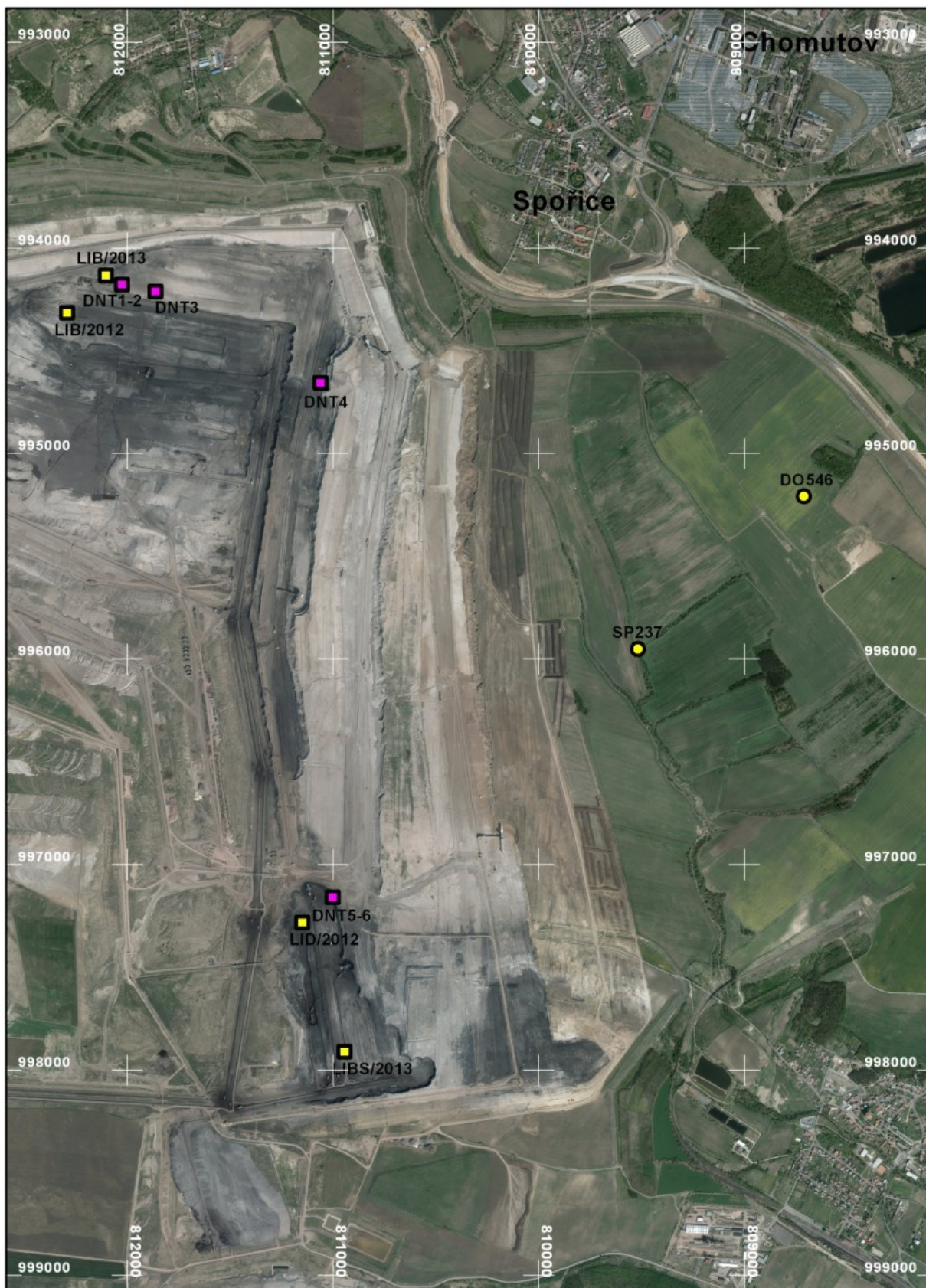
Příloha 4. Stratigrafická pozice vzorků v lomu Libouš II-sever (DNT). Žlutě jsou vyznačeny polohy s anomálií Sr-Ba-P (+Ca, U) a identifikovaným florencitem. Foto: Autor, 2013.



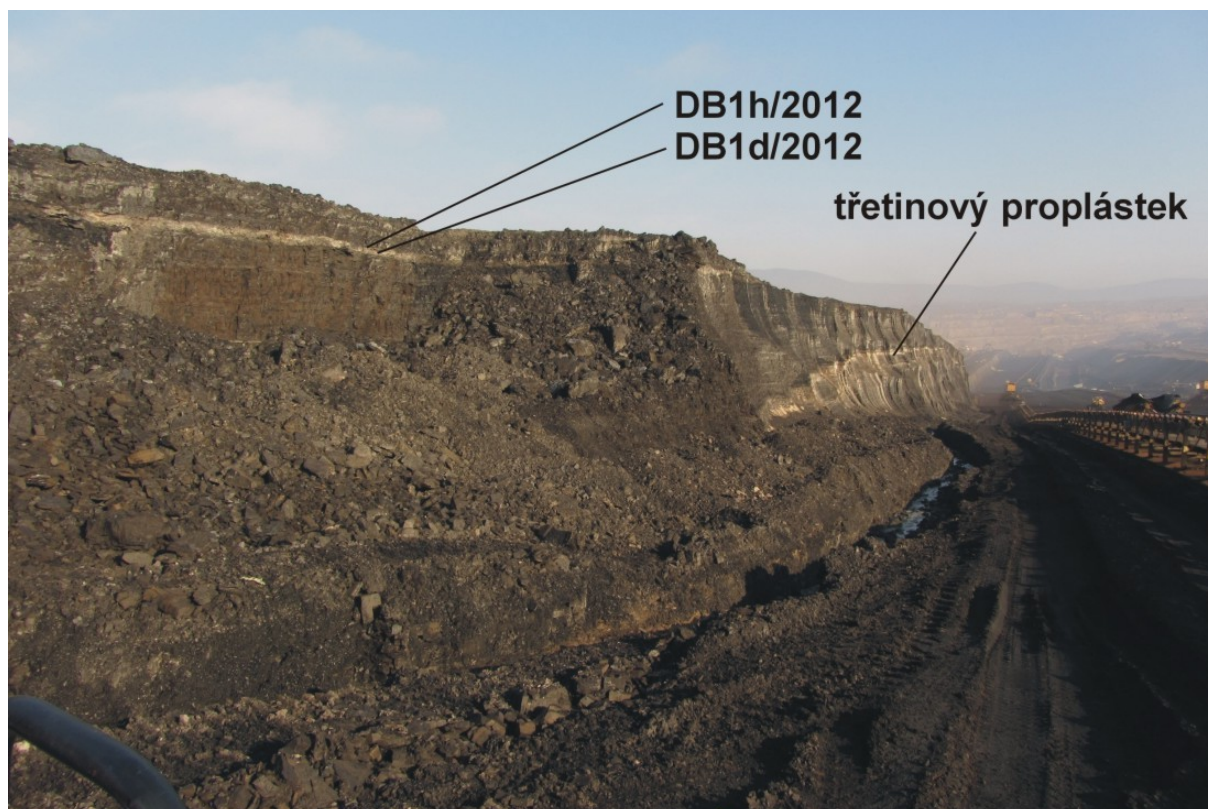
Příloha 5. Stratigrafická pozice vzorkovaných proplátek v lomu Družba. Profil: Opluštěl (dosud nepublikováno).



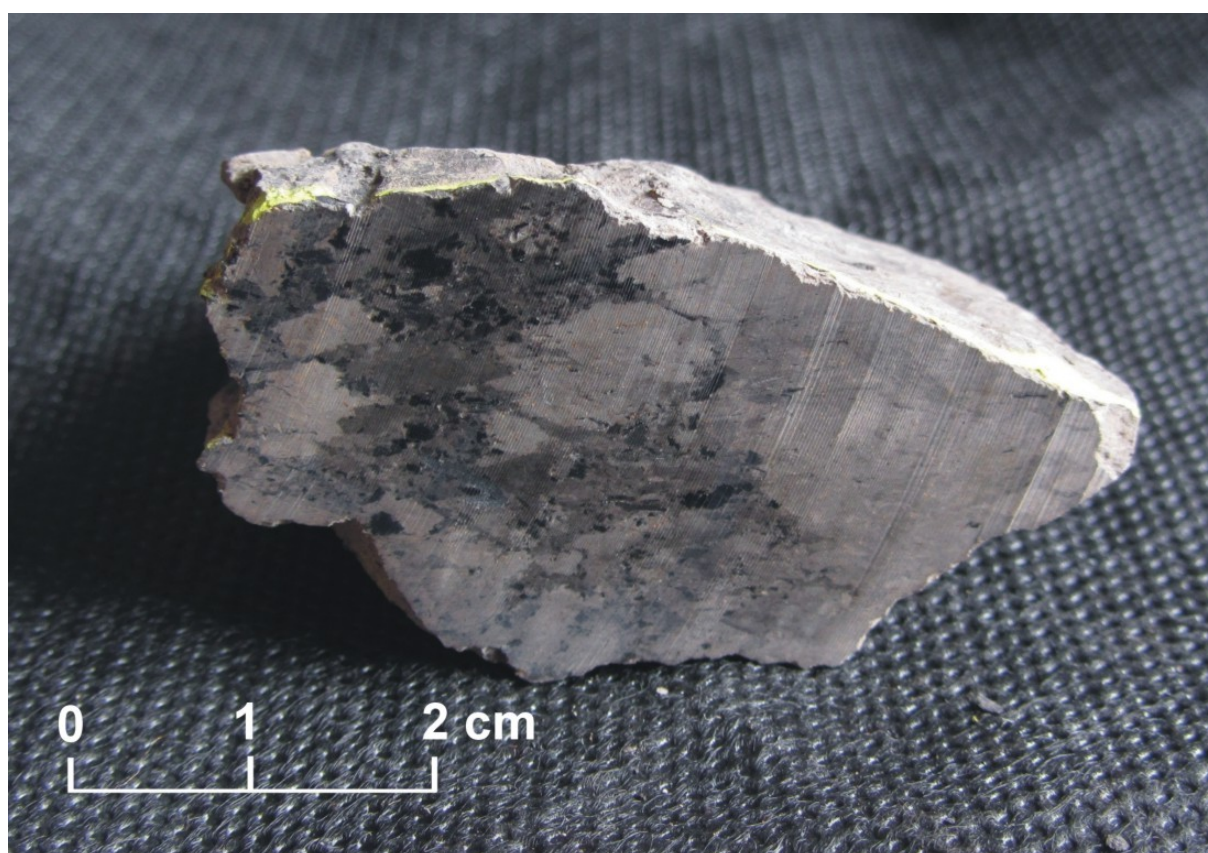
Příloha 6. Ortofoto mapa lomu Bílina v měřítku 1 :25 000 s pozicí studovaných vrtů. Stav k 1.5.2012. Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



Příloha 7. Ortofoto mapa DNT v měřítku 1 :25 000 s pozicí studovaných vrtů a odebraných vzorků. Stav k 1.5.2012. Databáze OMG SD a.s. Chomutov.



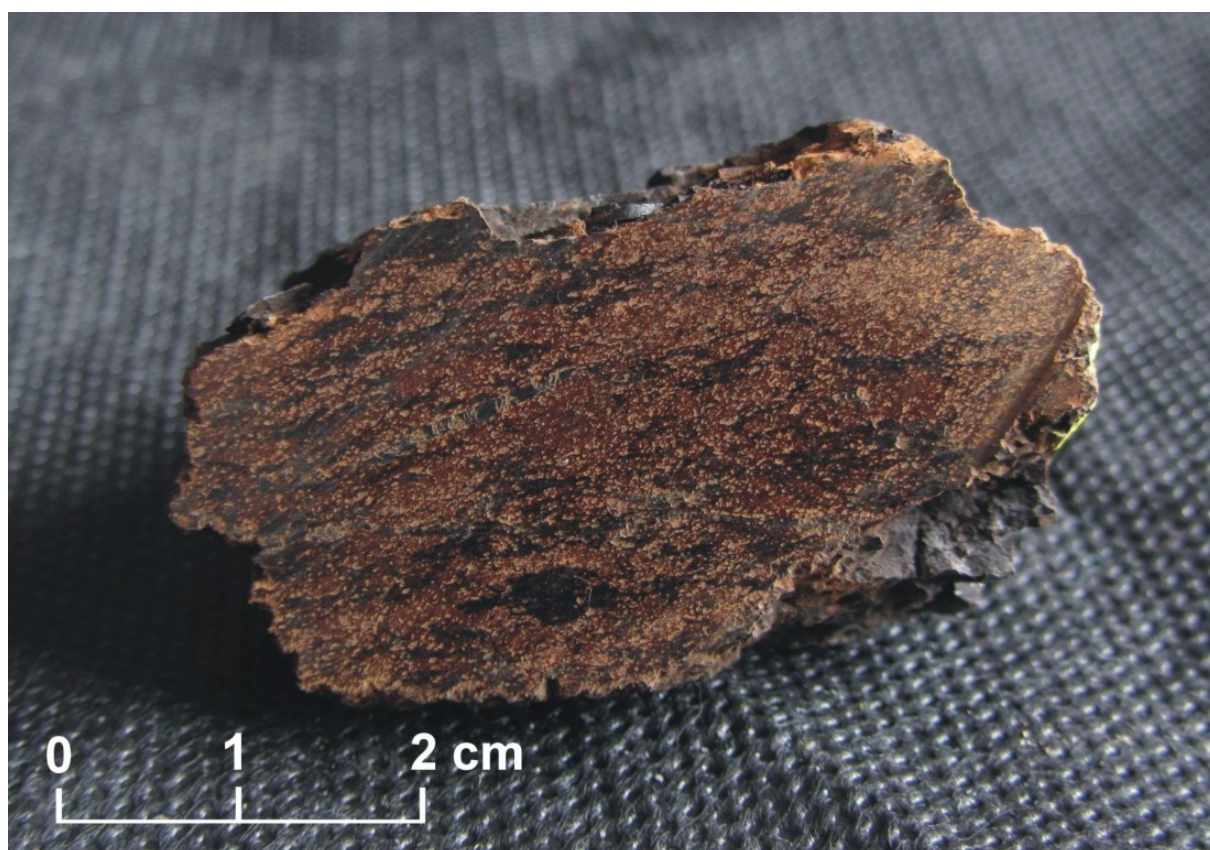
Příloha 8. Pozice vzorků DB1/2012 v lomu Bílina. Foto: Autor, 2012.



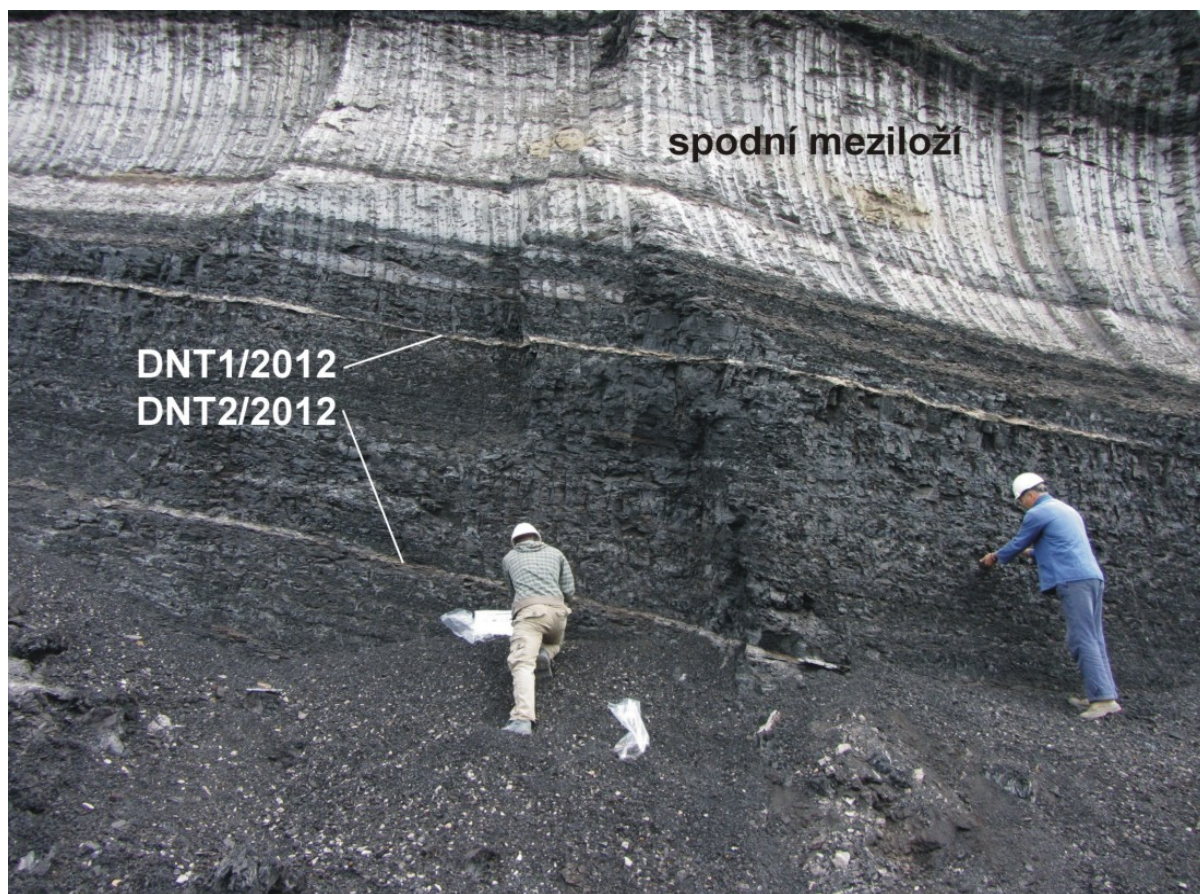
Příloha 9. Brekciovitá textura ve vzorku DB1h/2012. Foto: Autor, 2013.



Příloha 10. Intraklasty světlejšího jílovce ve vzorku DB1d/2012 z lomu Bílina, pohled ve zkřížených nikolech. Foto: Autor, 2013.



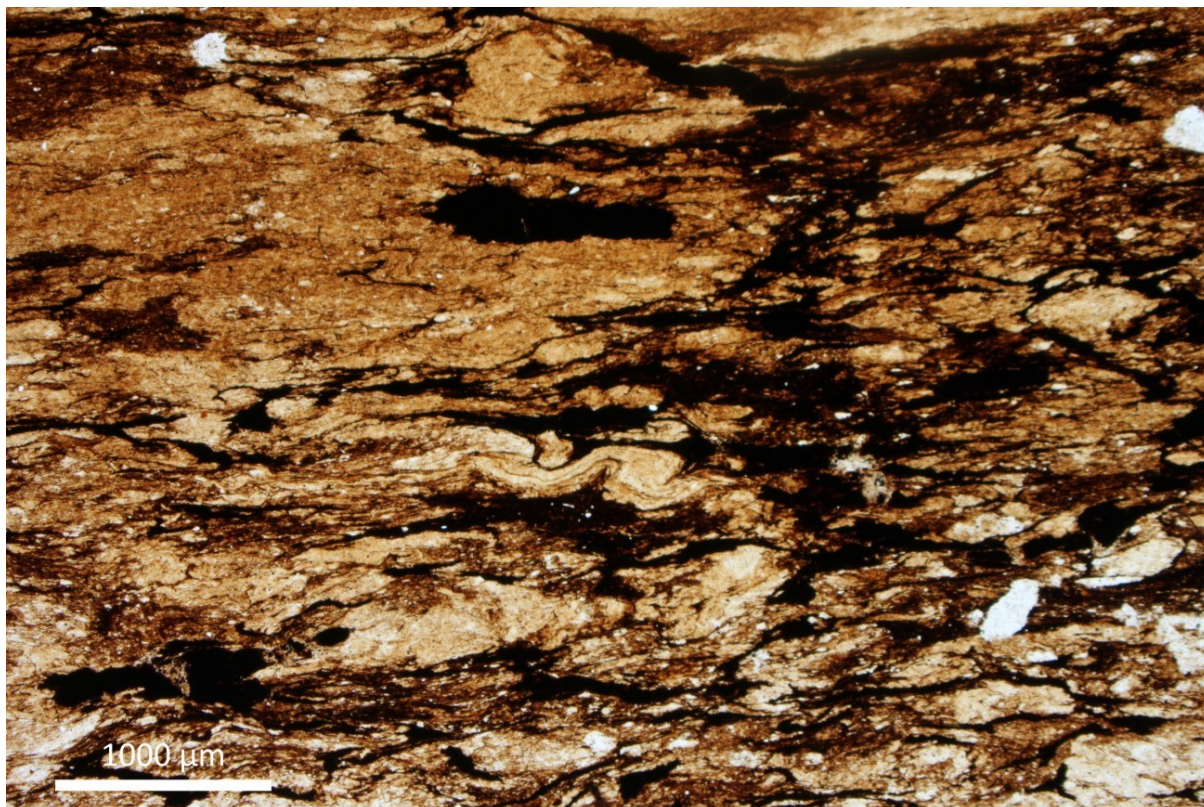
Příloha 11. Intenzivní sideritizace „hlavního“ proplásku (vzorek DB3/2012) v lomu Bílina. Foto: Autor, 2013.



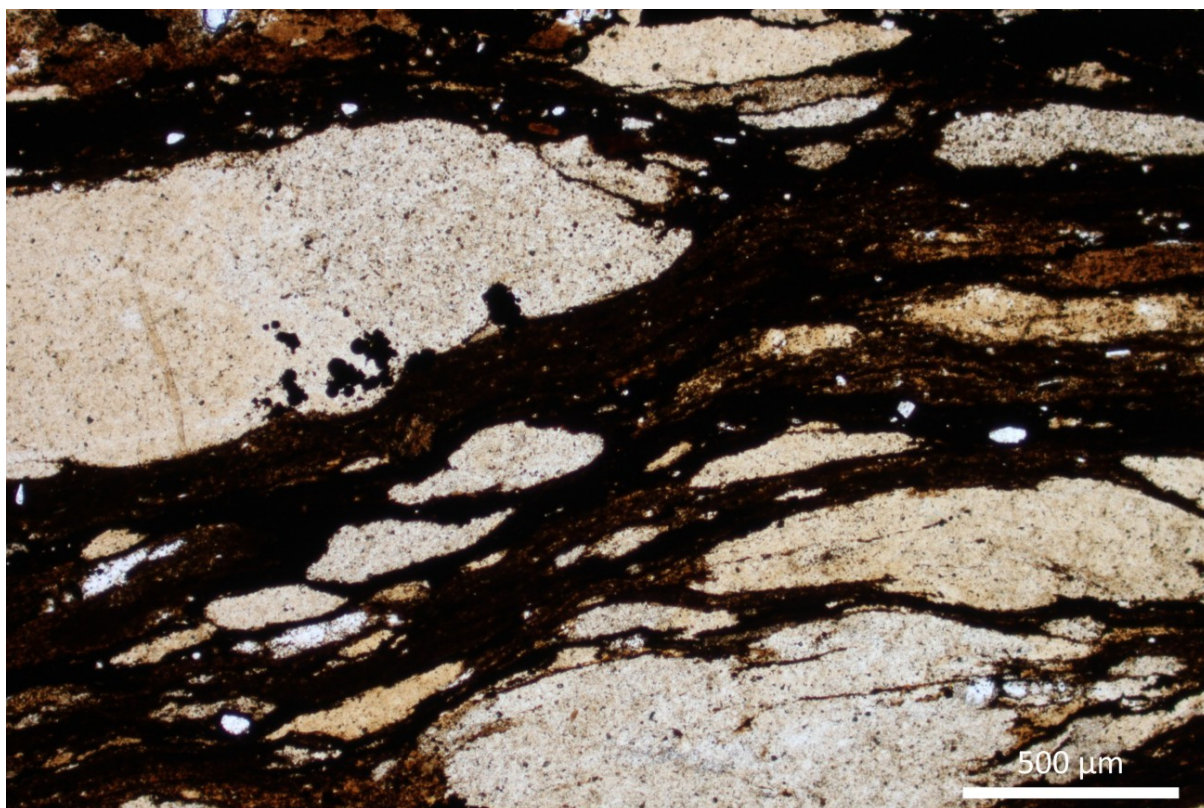
Příloha 12. Pozice vzorků DNT1/2012 a DNT2/2012 na DNT. Foto: Autor, 2012.



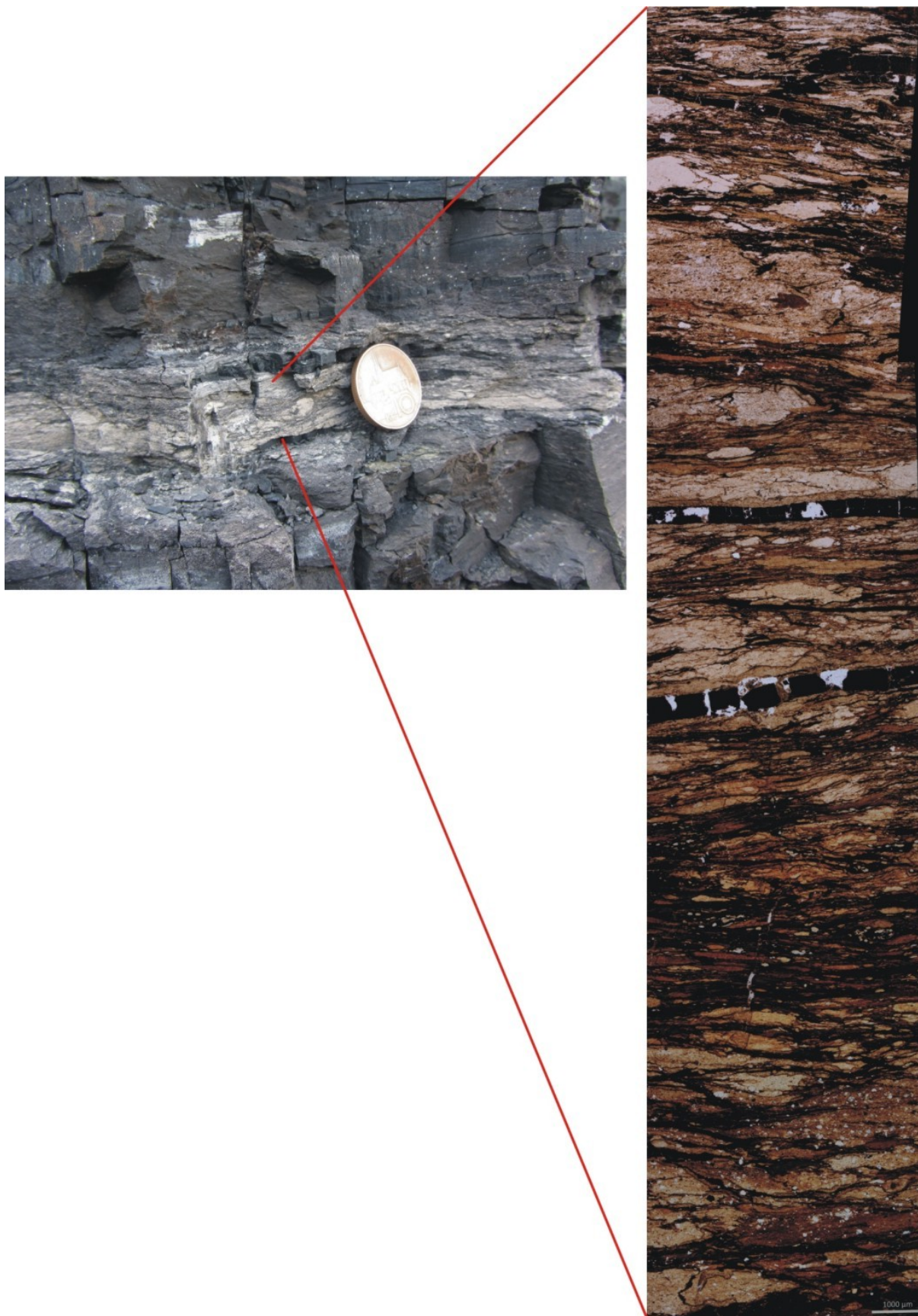
Příloha 13. Několik druhů opracovaných paralelně uložených intraklastů jílovce ve vzorku DNT1/2012 z lokality DNT. Foto: Autor, 2013.



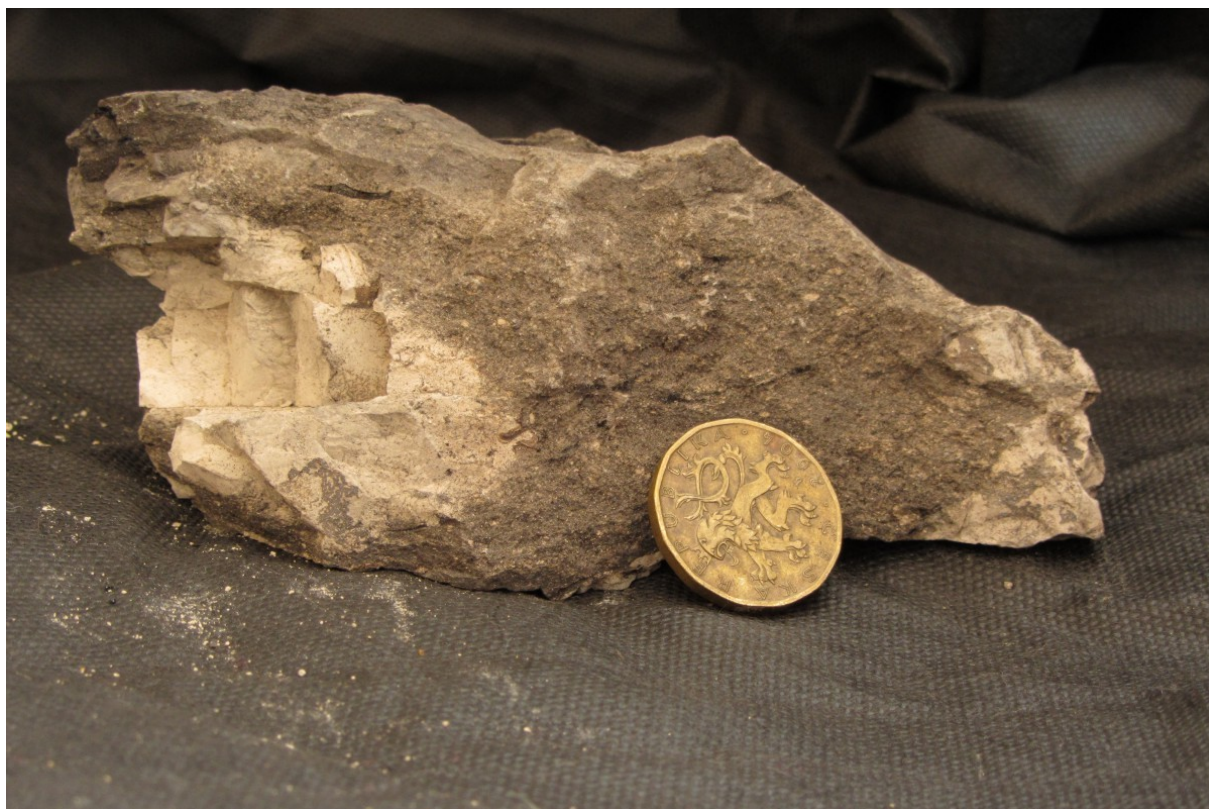
Příloha 14. Plastická deformace intraklastu ve vzorku DNT2/2012 z lokality DNT. Foto: Autor, 2013.



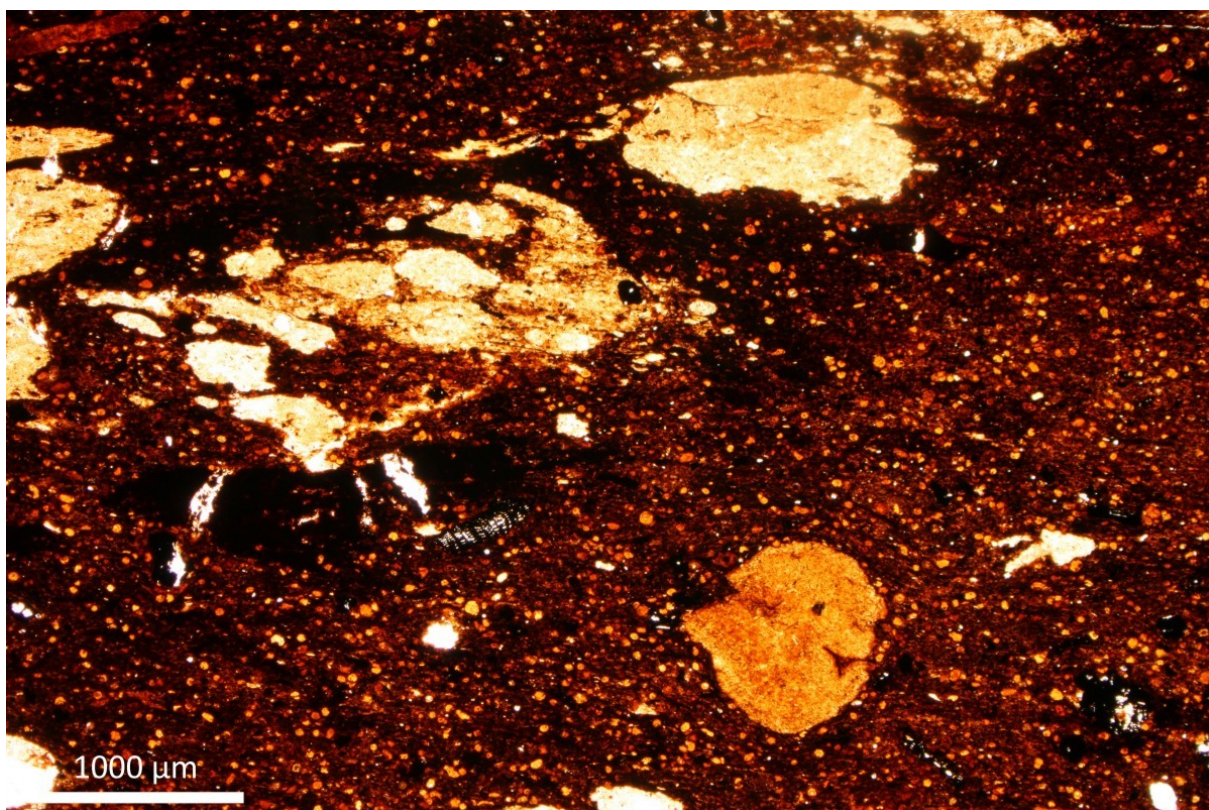
Příloha 15. Laminky organického (rostlinného) detritu mezi intraklasty jílenců ve vzorku DNT1/2012 z lokality DNT. Foto: Autor, 2013.



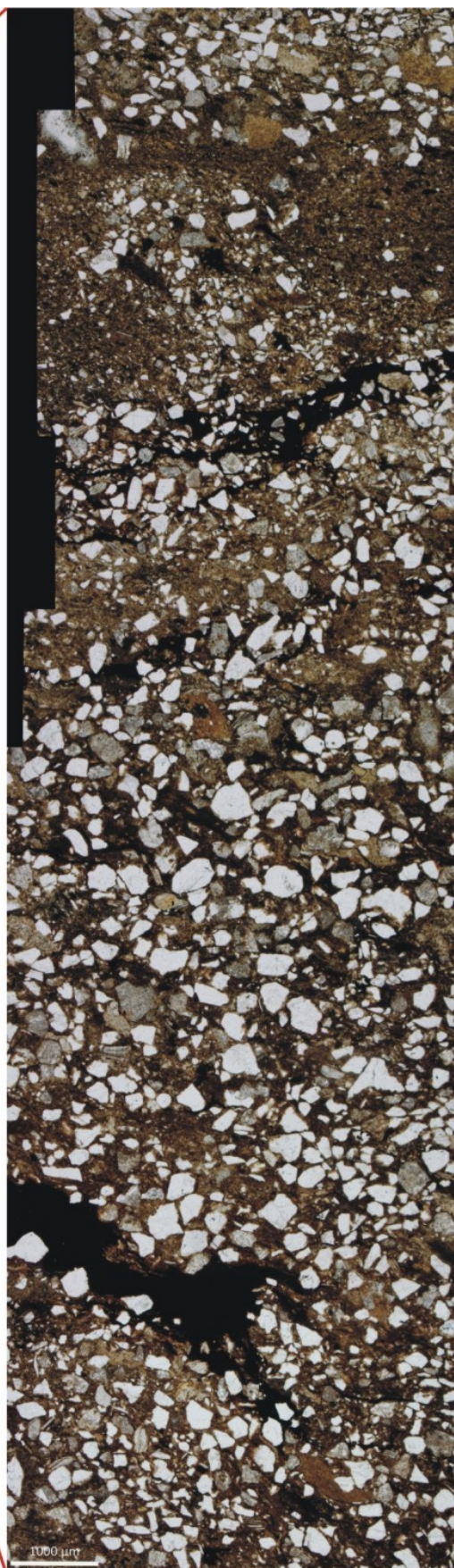
Příloha 16. Částečně zachovalá laminace a paralelní uložení intraklastů jílovců. Při bázi proplástku (vzorek DNT6/2012) jsou ve výbrusu patrné klasty křemene. Lokalita DNT. Foto: Autor, 2013.



Příloha 17. Proplástek „10“ (vzorek LD2/2012) bez zřetelné vrstevnatosti a s vulkano - klastickou příměsí. Lom Družba. Foto: Autor, 2013.



Příloha 18. Základní sideritizovaná jílovitá matrix s intraklasty jílovce ve vzorku LD3/2012. Lom Družba. Foto: Autor, 2013.



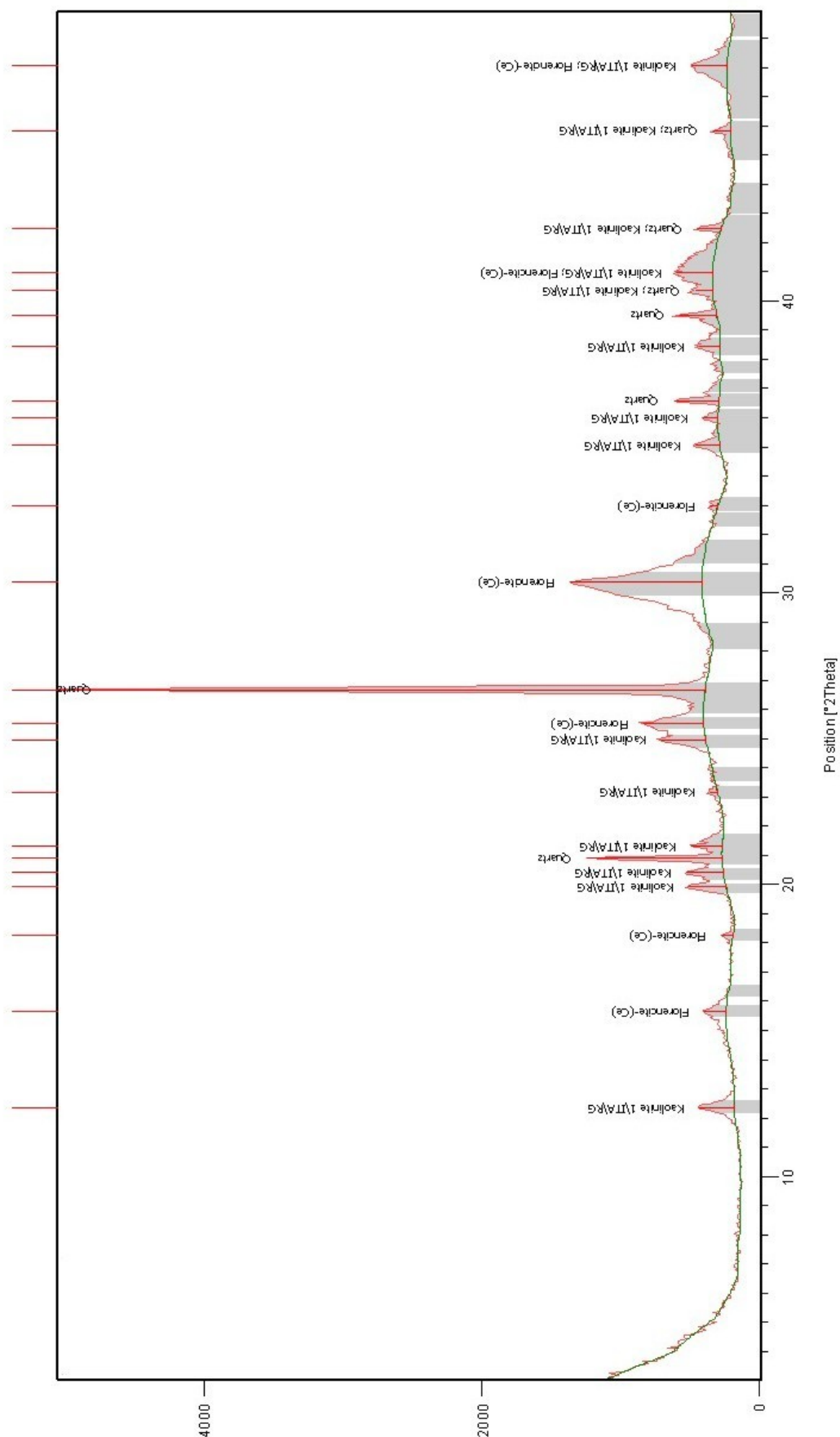
Příloha 19. V odkryvech lomu Družba výrazný proplástek „30“ (vzorek LD4/2012). Ve výbrusu patrné množství nevytříděných angulárních a subangulárních zrn. Foto: Autor, 2013.

název vzorku	P (c.p.s.)	V (c.p.s.)	Ca (c.p.s.)	Rb (c.p.s.)	Nb (c.p.s.)	Y (c.p.s.)	Al (%)	Si (%)	K (%)	Ti (ppm)	Ba (ppm)	Sr (ppm)	Zr (ppm)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
DNT1/2012	1.76	27.30	364.25	34.12	22.31	73.98	14.57	22.44	0.64	7047.17	536.84	42.11	88.78	0.04	0.00040	0.05	0.65
DNT2/2012	1.29	26.67	234.69	34.63	30.09	75.62	11.80	26.14	0.40	6789.89	364.67	64.26	101.43	0.03	0.00039	0.06	0.45
DNT3/2012	5.31	26.80	1050.27	52.90	17.68	113.75	8.83	19.35	0.61	5117.67	927.41	1399.11	93.31	0.07	0.00048	0.06	0.46
DNT4/2012	2.05	30.20	713.04	59.35	9.52	55.11	9.29	18.74	1.07	3963.44	571.23	133.21	41.03	0.11	0.00022	0.04	0.50
DNT5/2012	1.56	35.42	431.28	102.93	27.56	93.78	12.68	16.87	1.02	8091.17	596.48	86.58	124.46	0.08	0.00074	0.06	0.75
DNT6/2012	1.71	20.16	309.83	67.38	20.73	84.09	15.62	19.16	0.74	5126.52	483.21	51.00	95.33	0.05	0.00050	0.03	0.81
LD2/2012	1.42	93.94	169.28	44.33	115.76	67.72	12.17	17.02	0.60	30065.55	1582.72	145.18	146.65	0.05	0.00086	0.25	0.72
LD3/2012	1.59	132.33	500.22	9.81	107.63	97.54	8.23	11.69	0.14	24848.98	1479.99	373.98	337.92	0.02	0.00289	0.30	0.70
LD4/2012	3.44	38.03	335.69	157.32	101.69	74.11	11.76	21.44	2.13	12474.83	464.11	280.41	137.29	0.18	0.00064	0.11	0.55
LD5/2012	2.20	82.26	468.72	6.63	55.51	45.81	9.40	11.51	0.10	22751.35	1521.83	131.02	97.41	0.01	0.00085	0.24	0.82
LIB0/2012	1.15	36.28	295.75	134.78	22.41	79.94	10.08	16.87	1.44	5543.32	467.79	130.26	100.72	0.14	0.00060	0.05	0.60
LIB1/2012	2.58	22.73	774.12	2.25	8.04	33.67	0.89	1.66	0.02	1183.43	375.43	20.96	21.97	0.02	0.00132	0.13	0.54
LIB2/2012	1.41	17.49	887.11	17.82	15.46	78.89	3.89	9.24	0.20	5254.16	390.18	76.77	41.70	0.05	0.00045	0.14	0.42
LIB3/2012	1.36	35.06	1188.33	3.77	19.42	70.03	1.92	4.07	0.06	2255.39	330.39	59.46	69.26	0.03	0.00170	0.12	0.47
LIB4/2012	1.25	25.97	314.11	60.14	25.01	76.67	6.94	19.69	0.41	6432.68	361.63	81.78	86.19	0.06	0.00044	0.09	0.35
LIB5/2012	2.29	20.04	898.09	2.39	5.48	43.51	0.39	1.69	0.02	1126.85	324.55	19.66	16.99	0.04	0.00101	0.29	0.23
LIB6/2012	1.09	20.13	418.88	43.82	19.91	79.58	5.55	15.90	0.30	5332.31	286.23	91.83	59.98	0.05	0.00038	0.10	0.35
LIB7/2012	1.10	20.95	479.32	31.31	21.78	81.84	4.84	17.91	0.26	5222.99	361.45	73.32	62.89	0.05	0.00035	0.11	0.27
LID1/2012	1.25	41.45	241.32	157.15	33.31	82.11	10.38	15.68	1.06	7259.52	556.35	81.82	126.38	0.10	0.00081	0.07	0.66
LID2/2012	1.06	31.79	356.46	51.66	28.12	102.67	11.13	13.97	0.52	6894.52	515.39	45.97	130.70	0.05	0.00094	0.06	0.80
LID3/2012	1.56	34.54	389.29	70.66	30.02	95.63	10.55	14.37	0.60	6464.38	362.69	54.48	117.46	0.06	0.00082	0.06	0.73
LID4/2012	0.97	35.77	243.04	138.03	27.13	71.27	10.58	15.64	0.98	6712.02	534.91	94.49	110.36	0.09	0.00071	0.06	0.68
LID5/2012	2.69	34.86	430.09	10.27	4.67	48.85	3.43	4.78	0.16	1645.09	491.51	11.12	24.81	0.05	0.00052	0.05	0.72

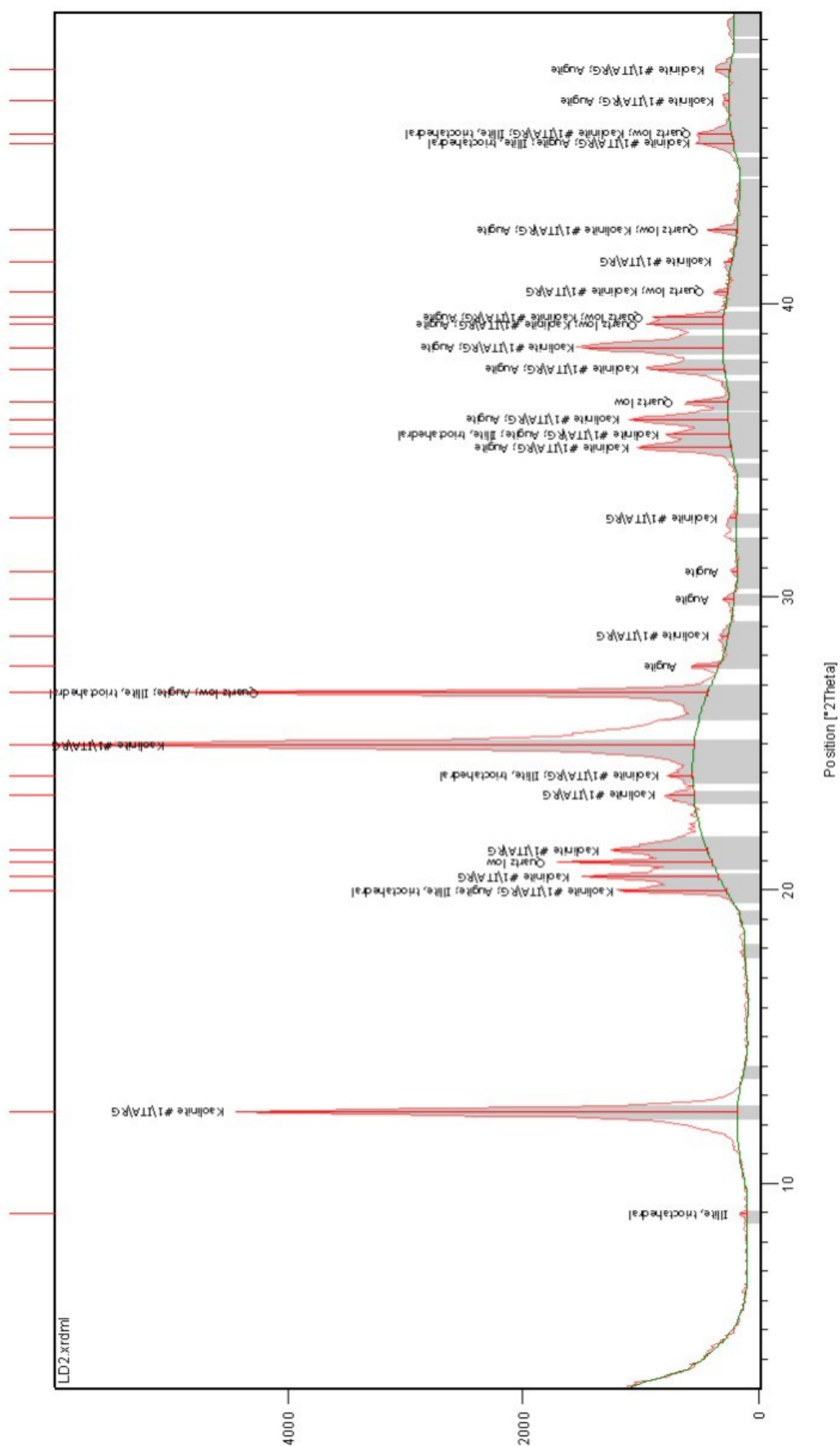
Příloha 20. Výsledky z rentgenfluorescenční prvkové analýzy terénních vzorků z DNT a lomu Družba.



geochemické anomálii (Sr-P-Ba) s identifikovaným florencitem.



Příloha 23. RTG záznam vzorku LIBS8c/2013 z lomu DNT s identifikovaným florencitem. Vzorek pochází z polohy asi 0.5 m nad geochemicky anomálním proplástkem, který odpovídá ve vrtu DO546 vzorku DO546_49.



Příloha 24. RTG záznam vzorku LD4/2012 z lomu Družba s identifikovaným pyroxenem.

Příloha 25.

Proxy analýzy (EDXRF) vrtů na DB. Zvýrazněny jsou polohy s $A^d > 50\%$.

BA58										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
BA58 42.65-42.85	70.2	149.12	63.56	36.53	35.73	2.34	0.10966	0.00064	0.02916	0.47863
BA58 44.10-44.35	46.98	202.00	79.21	58.54	46.81	2.79	0.13750	0.00072	0.04620	0.42409
BA58 44.35-44.43	61.25	165.13	56.77	39.86	32.93	2.63	0.12894	0.00058	0.03560	0.36236
BA58 46.70-46.80	58.96	423.39	85.54	50.69	44.24	2.62	0.10980	0.00082	0.03741	0.48959
BA58 46.80-47.50	30.29	1671.67	156.45	87.73	88.69	7.34	0.13475	0.00166	0.07127	0.50926
BA58 47.50-48.25	67.84	298.14	74.60	49.49	40.05	2.67	0.08870	0.00076	0.03993	0.47652
BA58 48.25-48.40	78.9	111.72	47.21	40.34	35.34	2.01	0.06866	0.00052	0.02792	0.57171
BA58 49.00-50.00	19.13	6639.86	186.26	150.71	155.90	14.39	0.10433	0.00277	0.06597	0.78987
BA58 50.00-51.10	15.15	4149.01	316.07	196.66	94.69	13.41	0.12019	0.00418	0.06748	0.94094
BA58 51.10-51.40	37.81	538.93	106.53	57.33	66.75	4.52	0.10977	0.00124	0.03669	0.68782
BA58 51.40-51.50	67.09	143.68	69.59	49.04	38.44	3.11	0.07928	0.00079	0.03138	0.60912
BA58 51.80-52.05	74.5	131.62	57.64	39.62	37.07	2.08	0.07693	0.00064	0.03514	0.59542
BA58 52.05-52.55	46.94	246.70	107.12	65.72	44.63	2.70	0.09975	0.00130	0.04361	0.64722
BA58 52.85-53.00	71.47	196.01	65.35	54.05	46.62	2.68	0.07447	0.00075	0.03271	0.58325
BA58 53.00-53.05	46.18	313.00	131.05	56.90	91.78	3.46	0.09245	0.00118	0.03906	0.65010
BA58 53.05-54.00	15.53	643.37	286.33	203.02	143.59	12.07	0.13754	0.00533	0.13712	0.90172
BA58 54.00-55.00	17.48	1106.03	193.29	169.36	123.15	10.24	0.14003	0.00231	0.10143	0.67588
BA58 55.00-56.00	17.9	1575.57	188.53	173.04	110.61	10.86	0.15190	0.00292	0.10200	0.65795
BA58 56.00-57.10	12.61	827.00	202.92	222.61	127.30	11.88	0.17929	0.00459	0.31371	0.56286
BA58 57.10-57.25	64.17	153.98	70.86	75.04	40.32	2.07	0.07020	0.00082	0.06131	0.41833
BA58 57.25-57.45	40.72	206.84	117.60	81.77	58.20	3.48	0.07928	0.00112	0.05762	0.51813
BA58 57.45-58.00	16.06	316.56	229.96	116.63	118.86	10.86	0.09017	0.00419	0.07689	0.87010
BA58 58.00-59.00	13.4	587.26	366.00	278.46	90.46	13.56	0.14207	0.00334	0.14894	0.47296
BA58 59.00-60.00	5.41	1876.13	120.44	586.28	408.72	29.24	0.18724	0.00714	0.11011	0.67655
BA58 60.00-60.90	15.83	1196.23	181.32	197.91	123.01	8.76	0.14127	0.00393	0.06953	0.83956
BA58 60.90-61.00	43.83	358.56	69.27	182.52	61.71	3.56	0.03735	0.00324	0.03584	0.76716
BA58 61.00-62.00	6.04	1795.12	246.56	559.47	153.51	24.59	0.16847	0.01624	0.05776	1.70824
BA58 62.00-63.10	31.24	733.22	91.90	250.58	78.42	6.04	0.00648	0.00757	0.04546	1.12818
BA58 63.10-63.40	35.2	691.62	142.23	480.83	92.92	8.74	0.00966	0.03744	0.05197	1.19015

BST235										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
BST235 19.25-19.48	65.25	146.73	61.89	44.08	38.58	2.71	0.10479	0.00060	0.03802	0.42761
BST235 19.48-19.73	36.18	290.38	155.52	123.78	59.91	5.70	0.03529	0.00266	0.11110	0.90571
BST235 19.73-20.20	16.5	998.99	232.58	179.10	89.26	13.27	0.13671	0.00275	0.09119	0.70816
BST235 20.20-20.50	67.55	94.51	48.24	44.53	36.42	2.14	0.09653	0.00047	0.04146	0.32008
BST235 20.50-20.63	22.58	736.25	220.70	109.68	95.29	7.98	0.13658	0.00226	0.06717	0.64987
BST235 20.63-21.00	68.4	2637.96	59.19	49.29	57.77	4.71	0.06098	0.00079	0.03591	0.62694
BST235 21.00-22.00	16.97	1934.04	191.63	123.60	164.93	16.51	0.18126	0.00331	0.08419	0.80916
BST235 22.00-23.00	11.51	1662.52	331.34	229.23	243.81	21.33	0.17228	0.00559	0.09846	0.97507
BST235 23.00-24.00	11.02	1466.14	224.15	226.99	217.27	16.57	0.14213	0.00510	0.10105	1.09570
BST235 24.00-24.48	9.29	536.60	389.97	295.95	139.28	20.71	0.11254	0.00599	0.12359	1.37686
BST235 24.48-24.55	34.48	196.81	104.54	76.44	56.02	4.79	0.10655	0.00118	0.05473	0.62537
BST235 24.55-24.62	15.16	170.01	251.68	124.84	98.35	11.30	0.13969	0.00412	0.07314	1.14913
BST235 24.62-24.66	36.38	37.80	49.35	17.75	58.94	6.30	0.12434	0.00119	0.04391	0.88605
BST235 24.66-25.00	33.14	149.21	125.17	66.20	52.84	5.18	0.10083	0.00126	0.05051	0.71467
BST235 25.00-25.18	79.03	77.87	65.85	50.58	30.02	1.91	0.05567	0.00067	0.03129	0.53501
BST235 25.18-25.23	51.25	25.03	72.74	25.25	31.83	2.76	0.08128	0.00079	0.04291	0.65736
BST235 25.23-25.60	38.72	606.40	140.34	76.61	75.62	6.82	0.07280	0.00145	0.05248	0.75802
BST235 25.60-25.64	19.12	414.04	284.27	88.65	86.97	13.48	0.08203	0.00567	0.09511	1.17963
BST235 25.64-26.05	21.92	284.82	251.96	86.98	71.06	7.74	0.10454	0.00196	0.07482	0.83355
BST235 26.05-26.11	77.72	4390.31	48.32	43.05	63.46	4.96	0.05422	0.00063	0.03184	0.60236
BST235 26.11-26.20	33.57	51.36	129.18	13.22	46.89	9.08	0.10927	0.00252	0.04188	0.98658
BST235 26.20-26.50	71.76	101.32	57.44	42.29	31.68	2.02	0.06938	0.00060	0.02990	0.52508
BST235 26.50-26.55	18.52	291.78	265.61	81.72	110.56	11.56	0.13478	0.00341	0.06716	0.98549
BST235 26.55-26.62	11.32	494.42	291.18	189.25	157.94	16.17	0.13792	0.00509	0.12002	1.13283
BST235 26.62-26.67	49.34	227.45	83.12	93.32	51.94	3.95	0.05771	0.00120	0.07242	0.61568
BST235 26.67-27.00	24.56	408.96	179.59	108.29	82.43	8.09	0.06123	0.00187	0.08521	0.76546
BST235 27.00-28.00	9.75	1942.50	287.51	297.28	218.95	22.26	0.16597	0.00541	0.14140	0.99753
BST235 28.00-29.00	8.23	1010.89	263.44	371.48	195.14	23.37	0.16199	0.00843	0.17787	1.29965
BST235 29.00-30.00	8.62	856.99	282.84	349.41	168.90	20.08	0.12389	0.00663	0.14495	1.23270
BST235 30.00-31.00	13.4	347.54	263.99	273.50	97.59	8.81	0.12204	0.00413	0.13817	0.91555
BST235 31.00-31.38	8.34	841.31	394.39	234.27	173.67	32.07	0.09409	0.01392	0.08800	2.06201
BST235 31.38-31.46	36.37	88.59	103.88	68.68	69.18	4.14	0.05159	0.00123	0.08137	0.72765
BST235 31.46-32.00	90	189.94	38.89	26.83	15.43	2.27	0.12128	0.00857	0.14552	1.27061
BST235 32.00-33.00	4.17	6267.47	272.09	621.80	368.27	55.11	0.13557	0.03339	0.08556	3.71545
BST235 33.00-34.00	4.16	396.32	301.66	697.81	234.93	27.72	0.30442	0.01951	0.15024	1.72964
BST235 34.00-35.00	3.45	493.90	323.51	964.61	241.80	46.41	0.23844	0.02716	0.11012	2.28850
BST235 35.00-36.00	5.88	275.85	253.30	400.03	156.73	28.45	0.23495	0.00782	0.13634	0.94695
BST235 36.00-37.00	4.28	465.53	419.67	683.15	246.85	33.11	0.22524	0.01677	0.15704	1.96740
BST235 37.00-38.00	3.4	392.06	485.06	757.06	221.15	48.91	0.20766	0.03967	0.14659	2.96893
BST235 38.00-39.15	6.89	466.24	459.07	472.06	149.01	21.16	0.06382	0.01033	0.15725	1.57517
BST235 39.15-39.27	35.39	282.68	157.99	125.66	68.58	5.18	0.01402	0.00205	0.09879	0.98581
BST235 39.27-40.30	7.23	378.65	562.75	520.15	158.69	21.70	0.06598	0.00971	0.20186	1.30045
BST235 40.30-41.30	21.1	293.83	293.01	210.46	85.97	7.55	0.02943	0.00363	0.13331	1.00166
BST235 41.30-41.40	38.65	479.89	165.81	128.49	100.37	5.32	0.02257	0.00238	0.10266	0.96496
BST235 41.40-42.07	20.21	302.44	276.32	199.96	106.02	7.90	0.03701	0.00333	0.15875	0.89758
BST235 42.07-42.24	65.12	313.80	109.25	114.15	71.33	3.13	0.01221	0.00185	0.09113	1.05495
BST235 42.24-42.58	12.23	211.98	365.36	202.45	130.46	14.37	0.07575	0.00618	0.12814	1.16203
BST235 42.58-43.83	46.41	268.44	131.93	125.57	82.90	3.52	0.02445	0.00225	0.11155	0.86020
BST235 43.83-44.60	34.84	286.72	228.71	157.94	83.83	5.49	0.02927	0.00323	0.11656	0.89857
BST235 44.60-44.80	72.34	196.68	91.98	111.47	63.65	3.01	0.01509	0.00189	0.09187	0.93330
BST235 44.80-45.13	27.35	167.78	254.29	129.48	109.03	5.71	0.03835	0.00328	0.13661	0.81251
BST235 45.37-45.50	50.36	235.86	202.80	145.35	79.37	3.74	0.02151	0.00306	0.14655	0.83914
BST235 46.10-46.65	33.76	168.48	293.10	134.32	99.55	5.07	0.03037	0.00324	0.12236	0.89806
BST235 46.65-46.80	47.97	233.28	188.98	135.88	79.73	3.79	0.02285	0.00264	0.11361	0.88246
BST235 47.07-47.30	38.52	27.31	231.58	43.31	62.65	5.02	0.03920	0.00268	0.13693	0.97455
BST235 47.30-47.45	55.36	204.18	157.18	131.76	61.31	3.61	0.02043	0.00238	0.11721	0.86717
BST235 47.70-48.25	22.01	173.92	319.25	126.63	98.18	6.23	0.05129	0.00451	0.15198	0.85502
BST235 48.90-49.35	49.49	57.74	227.83	57.51	70.88	3.86	0.03065	0.00226	0.13098	0.85344
BST235 49.80-50.40	38.13	159.95	358.79	130.61	91.88	4.66	0.03016	0.00310	0.13868	0.85411
BST235 50.40-50.58	47.54	166.04	160.51	90.51	70.70	2.90	0.02636	0.00213	0.11440	0.91459
BST235 51.20-51.28	8.05	137.74	6761.35	272.02	124.25	22.73	0.07259	0.04095	0.18920	1.53316
BST235 52.10-52.25	47.99	152.76	267.99	98.35	81.33	3.39	0.02510	0.00339	0.12110	0.87618
BST235 52.25-52.50	76.66	385.50	98.07	100.71	61.84	2.45	0.01605	0.00177	0.09955	0.90099
BST235 52.50-52.90	44	242.52	179.04	84.59	76.87	4.79	0.02650	0.00221	0.12833	0.81904
BST235 53.60-54.00	35.77	168.13	398.46	125.25	105.66	5.47	0.02938	0.00605	0.13378	0.96052
BST235 54.20-54.40	51.07	189.91	267.52	110.36	75.49	3.78	0.02084	0.00302	0.10949	0.86925
BST235 55.15-55.80	53.63	177.01	234.99	113.06	62.95	3.47	0.01713	0.00278	0.10113	1.00662
BST235 55.80-56.00	37.11	213.08	1665.31	189.07	70.74	5.25	0.03528	0.01063	0.19146	0.86995
BST235 57.37-57.75	12.1	605.75	629.86	227.36	116.30	17.89	0.05730	0.01229	0.15694	1.31261

BST235 58.10-58.38	58.94	176.48	165.47	105.00	69.17	3.26	0.01785	0.00270	0.09253	0.94958
BST235 59.16-59.57	36.82	27.08	311.79	45.92	55.70	5.95	0.03167	0.00432	0.13651	0.95928
BST235 59.57-59.70	34.66	256.52	202.19	153.85	96.49	5.38	0.03250	0.00293	0.20849	0.65022
BST235 60.70-60.85	27.53	232.03	485.92	197.97	104.91	5.37	0.03179	0.00574	0.17848	0.89884
BST235 60.88-60.95	56.51	302.44	216.81	207.18	89.80	3.36	0.01534	0.00403	0.23013	0.89774
BST235 61.90-62.15	37.52	111.63	251.35	98.95	86.46	3.92	0.03234	0.00471	0.17203	0.93982
BST235 62.75-62.80	58.16	258.74	216.87	153.40	79.71	3.92	0.02242	0.00323	0.15135	0.80651
BST235 63.20-63.70	39.58	104.30	160.85	93.98	96.46	5.15	0.02152	0.00248	0.16181	0.88319
BST235 64.15-64.90	59.12	182.76	150.04	119.50	67.31	3.91	0.01376	0.00220	0.10661	0.90471
BST235 64.90-65.10	71.99	183.70	103.74	109.64	63.14	2.59	0.01217	0.00173	0.09339	0.91924
BST235 65.10-65.40	43.83	117.51	261.75	109.42	75.06	3.56	0.01629	0.00327	0.10408	0.97545
BST235 66.18-66.37	38.37	79.77	371.26	88.57	88.68	5.29	0.02995	0.00632	0.19624	0.81520

BST256								
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
BST256 10.80-11.00	63.95	88.06	34.09	3.19	0.14180	0.00072	0.04639	0.39592
BST256 11.00-11.30	27.86	209.91	74.81	6.34	0.15482	0.00137	0.05083	0.61129
BST256 11.30-12.00	61.29	52.20	43.98	2.00	0.10678	0.00046	0.03101	0.53911
BST256 12.00-12.30	65.91	40.62	29.29	2.85	0.10633	0.00057	0.03291	0.56783
BST256 13.50-13.80	51.35	411.45	58.97	4.32	0.10741	0.00081	0.03709	0.55517
BST256 13.95-14.00	41.91	301.35	52.07	4.49	0.14637	0.00087	0.04848	0.43990
BST256 14.00-14.35	13.84	555.04	95.21	13.09	0.20859	0.00362	0.07813	0.70432
BST256 14.35-14.50	77.9	92.28	30.32	2.03	0.07111	0.00053	0.03085	0.47288
BST256 14.50-14.70	18.16	2667.31	159.63	18.73	0.13954	0.00389	0.06860	0.96467
BST256 14.70-15.00	21.66	571.11	73.13	10.96	0.14164	0.00309	0.09150	0.72091
BST256 15.00-16.00	23.03	1484.92	113.47	10.48	0.11464	0.00250	0.07099	0.80973
BST256 16.00-17.00	21.35	1193.24	107.04	7.42	0.13443	0.00279	0.07054	0.74735
BST256 17.00-18.00	12.51	697.51	160.87	16.30	0.15102	0.00392	0.07554	1.05307
BST256 18.00-19.00	17.35	728.23	97.44	10.88	0.12539	0.00371	0.10107	0.88947
BST256 19.00-19.85	20.89	941.37	94.08	11.50	0.13510	0.00216	0.05862	0.82468
BST256 19.85-19.90	44.5	236.07	55.09	4.11	0.09711	0.00085	0.03501	0.63916
BST256 19.90-20.30	35.09	236.56	51.42	4.62	0.10063	0.00149	0.04976	0.70759
BST256 21.27-21.43	58.99	113.44	32.56	2.56	0.07912	0.00085	0.03358	0.61445
BST256 21.43-21.55	74.96	145.33	34.76	2.09	0.06553	0.00059	0.02585	0.60382
BST256 21.55-22.00	49.99	413.68	54.60	3.45	0.07854	0.00098	0.03693	0.64256
BST256 22.00-22.20	36.71	266.30	69.50	5.45	0.10277	0.00150	0.05204	0.67577
BST256 22.20-22.30	51.88	105.79	36.09	2.07	0.07317	0.00097	0.04486	0.67446
BST256 22.30-22.50	22.2	544.92	96.60	6.92	0.13043	0.00238	0.06818	0.80757
BST256 22.60-22.90	57.68	142.52	38.64	2.84	0.08428	0.00073	0.03430	0.56312
BST256 23.79-24.00	21.96	624.61	108.58	10.16	0.09131	0.00327	0.08149	0.86043
BST256 24.00-25.00	15.87	1650.37	123.55	13.02	0.10695	0.00416	0.10124	0.98370
BST256 25.00-26.00	11.7	3959.26	177.55	24.41	0.13313	0.00484	0.15254	1.04860
BST256 26.00-27.00	14.75	821.06	116.03	11.82	0.10988	0.00444	0.11476	0.93434
BST256 27.00-28.00	8.36	968.49	159.20	22.13	0.13603	0.00779	0.16260	1.31722
BST256 28.00-29.28	7.2	1403.79	151.54	24.51	0.16823	0.00900	0.17528	1.20598
BST256 29.28-29.33	43.9	349.99	49.31	3.98	0.03678	0.00131	0.05583	0.68828
BST256 29.43-30.00	19.36	893.12	105.04	12.65	0.07866	0.00410	0.10509	0.83962
BST256 30.00-31.00	8	7103.54	278.08	33.93	0.12691	0.01345	0.11922	1.43770
BST256 31.00-32.00	6.42	3190.49	242.23	34.19	0.17114	0.01195	0.14211	1.57587
BST256 32.00-33.00	5.41	923.12	137.54	31.79	0.18585	0.00700	0.10338	1.19111
BST256 33.00-33.46	7.88	627.65	101.23	21.05	0.13569	0.00978	0.08951	1.20920
BST256 33.46-34.50	8.49	599.88	165.47	17.36	0.04576	0.01965	0.08351	1.79217
BST256 34.50-35.40	2.85	1312.66	341.09	35.00	0.01000	0.00312	0.10000	1.70000
BST256 35.40-36.00	2.97	1338.97	230.91	56.63	0.19936	0.02332	0.12603	1.89278
BST256 36.00-37.00	4.07	1254.25	280.47	38.65	0.17851	0.02276	0.19748	1.68352
BST256 37.00-37.90	5.79	627.68	194.02	23.99	0.08366	0.01532	0.20746	1.81962
BST256 37.90-38.00	27.17	301.47	109.17	4.41	0.03348	0.00241	0.19409	0.71984
BST256 38.00-38.30	5.52	437.91	77.01	28.06	0.09774	0.01545	0.18712	1.83514
BST256 38.30-38.36	35.96	133.51	70.53	3.89	0.01516	0.00183	0.09846	0.99992
BST256 38.36-39.00	6.62	525.84	153.43	20.30	0.21387	0.00693	0.07416	1.19133
BST256 39.00-39.17	32.04	195.99	88.04	5.32	0.02008	0.00254	0.13154	0.93500
BST256 39.17-40.00	12.33	239.02	110.16	10.46	0.06104	0.00533	0.21901	1.06077
BST256 40.00-41.05	16.27	314.55	124.84	8.93	0.04516	0.00433	0.17235	0.93036
BST256 41.05-41.25	56.82	156.84	70.20	3.24	0.01563	0.00156	0.08216	0.91621
BST256 41.25-41.40	38.84	169.45	82.52	4.60	0.02191	0.00164	0.09396	0.85263
BST256 41.40-41.68	46.19	167.51	78.18	3.63	0.01735	0.00237	0.10176	0.91014
BST256 42.26-42.68	23.54	260.40	83.56	6.02	0.03739	0.00413	0.14537	0.87140
BST256 43.26-44.00	31.52	191.93	79.61	4.31	0.03649	0.00241	0.14661	0.72556
BST256 44.00-44.35	40.12	255.94	82.22	5.00	0.02327	0.00233	0.12225	0.84914
BST256 44.35-44.47	64.07	185.04	60.86	2.29	0.01632	0.00151	0.10384	0.84340
BST256 44.47-45.00	31.81	217.29	94.38	5.38	0.02748	0.00276	0.18898	0.81530
BST256 45.00-45.55	47.92	168.92	85.34	3.29	0.02335	0.00176	0.12000	0.83757
BST256 45.55-45.80	64.66	29.17	45.69	3.04	0.01468	0.00072	0.07339	0.96505
BST256 45.80-46.10	24.15	153.29	101.22	6.84	0.02685	0.00540	0.14959	0.83350
BST256 46.40-46.58	66.81	205.01	65.53	2.56	0.00698	0.00193	0.10373	0.92304
BST256 46.58-46.80	30.33	130.36	82.34	7.77	0.01711	0.00651	0.12841	0.78873
BST256 48.63-49.50	65.76	330.36	71.37	3.24	0.00418	0.00395	0.09127	1.14672
BST256 49.50-50.07	37.22	255.60	77.58	4.85	0.01367	0.00378	0.07179	0.57426
BST256 50.07-50.14	74.08	312.76	69.77	2.83	0.00281	0.00374	0.04713	1.17117
BST256 50.14-50.82	49	399.84	83.98	3.45	0.00886	0.00745	0.05842	1.02020
BST256 50.82-50.86	65.2	1690.30	161.49	5.83	0.00380	0.00777	0.26550	0.85305

HK282										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
HK282 80.15-80.60	41.49	316.66	141.15	64.92	55.92	5.11	0.12392	0.00103	0.04084	0.56946
HK282 80.60-80.78	74.51	155.84	56.42	40.11	34.64	2.19	0.11464	0.00047	0.03539	0.34221
HK282 80.78-81.00	57.3	548.50	65.34	45.92	56.73	3.70	0.12449	0.00058	0.03931	0.40113
HK282 81.00-82.00	42.53	1241.18	85.98	66.29	71.43	6.25	0.12270	0.00070	0.04347	0.47440
HK282 82.00-83.00	34.6	634.06	90.73	77.84	68.86	6.33	0.11717	0.00073	0.04193	0.53103
HK282 83.00-83.48	63.99	93.38	86.51	37.92	38.60	2.15	0.09200	0.00054	0.03543	0.49121
HK282 84.30-84.60	61.52	91.93	73.68	39.28	36.71	3.12	0.10161	0.00061	0.03974	0.44252
HK282 84.60-84.80	32.69	114.09	123.12	51.70	52.65	6.12	0.10194	0.00100	0.04078	0.75824
HK282 84.80-85.46	21.32	474.50	155.98	145.80	95.16	8.32	0.09295	0.00208	0.06740	0.84012
HK282 85.46-85.70	20.46	152.22	206.55	136.96	90.31	8.07	0.14579	0.00168	0.06776	0.65453
HK282 85.70-85.80	61.02	323.55	85.29	67.00	46.55	3.53	0.04868	0.00097	0.03783	0.68147
HK282 85.80-86.00	29.43	888.58	163.42	90.87	91.31	7.42	0.07992	0.00173	0.05237	0.72918
HK282 86.00-87.00	12.22	1911.69	186.49	142.72	172.09	27.34	0.11335	0.00522	0.07383	1.29137
HK282 87.00-88.00	6.04	1155.26	370.30	367.70	198.23	33.06	0.13394	0.00822	0.08687	1.66883
HK282 88.00-89.00	6.57	1305.08	274.96	407.64	223.94	26.54	0.14828	0.00767	0.10469	1.55339
HK282 89.00-89.80	19.33	783.54	192.88	164.30	105.45	11.95	0.13339	0.00215	0.06163	0.80406
HK282 89.80-90.15	66.95	115.55	58.29	47.32	42.52	2.67	0.03964	0.00068	0.02371	0.75320
HK282 90.15-90.80	26.41	555.28	141.59	82.52	101.95	8.17	0.08509	0.00154	0.05497	0.80640
HK282 90.80-91.00	40.55	153.24	131.13	68.79	53.09	4.10	0.06116	0.00112	0.04229	0.73209
HK282 91.00-92.00	9.5	1708.48	244.89	197.75	230.02	31.93	0.11452	0.00565	0.12001	1.30018
HK282 92.00-93.00	3.38	373.14	406.72	786.01	305.44	43.46	0.13640	0.02422	0.15984	2.65822
HK282 93.00-94.00	3.28	435.17	398.17	913.08	300.24	46.49	0.14043	0.03511	0.15875	3.16873
HK282 94.00-95.00	12.35	478.11	148.27	138.80	136.01	22.16	0.09102	0.00661	0.14849	1.64729
HK282 95.00-96.00	3.17	423.35	342.33	985.84	357.07	52.18	0.14213	0.01971	0.15700	2.12644
HK282 96.00-97.00	9.73	1142.57	389.84	307.87	152.67	21.72	0.10998	0.00692	0.15353	1.26793
HK282 97.00-98.00	4.28	3070.45	291.43	567.80	338.50	47.76	0.06727	0.02237	0.07458	3.32608
HK282 98.00-99.00	6.25	330.98	473.70	531.10	203.63	24.74	0.06303	0.00971	0.15516	1.63708
HK282 99.00-100.00	2.57	333.66	319.18	1118.75	282.84	43.54	0.22564	0.03671	0.13786	2.39092
HK282 100.00-101.00	4.82	473.17	441.45	488.63	281.12	43.53	0.14863	0.01336	0.18419	1.47694
HK282 101.00-102.00	10.22	260.07	430.00	292.21	117.89	16.15	0.02631	0.00601	0.16220	1.34937
HK282 102.00-103.30	16.08	215.67	259.67	215.23	137.82	9.85	0.03467	0.00340	0.13189	1.05381
HK282 103.30-103.50	26.31	153.07	203.65	135.48	89.80	6.15	0.02847	0.00232	0.12506	0.90350
HK282 103.50-103.60	51.26	229.39	112.85	112.52	70.50	4.40	0.01727	0.00177	0.09362	0.93111
HK282 103.60-104.67	25.28	247.85	253.81	182.05	118.64	7.20	0.02271	0.00276	0.12486	0.93520
HK282 104.67-105.00	45.36	257.53	147.03	145.17	106.15	3.71	0.01780	0.00203	0.13235	0.80184
HK282 105.00-105.50	14.98	158.77	426.61	209.84	133.70	11.33	0.03453	0.00507	0.13646	1.11490
HK282 105.50-105.55	61.51	251.76	106.12	131.78	79.86	3.35	0.01279	0.00178	0.10440	0.96529
HK282 105.55-106.20	16.14	209.31	468.17	271.49	144.78	11.55	0.03410	0.00497	0.16945	0.88655
HK282 106.20-106.60	56.26	152.55	156.59	127.16	70.96	3.39	0.01292	0.00203	0.11242	0.95638
HK282 106.60-107.90	36.93	138.04	164.06	126.11	89.04	4.19	0.02600	0.00217	0.12041	0.86015
HK282 108.06-108.40	33.3	138.66	273.52	138.72	93.44	17.20	0.02581	0.00460	0.14933	0.89752
HK282 108.65-108.90	34.11	155.07	321.12	136.94	95.78	4.88	0.02556	0.00330	0.13537	0.83416
HK282 109.05-109.25	50.05	181.24	249.63	140.29	84.35	3.64	0.02029	0.00332	0.12707	0.92914
HK282 109.75-110.15	33.59	162.67	345.97	167.82	94.74	4.33	0.02937	0.00409	0.12177	0.88628
HK282 110.15-110.60	42.43	135.38	198.44	118.67	85.05	4.88	0.02428	0.00247	0.12240	0.88712
HK282 111.00-111.25	66.36	247.25	160.17	135.56	69.94	2.89	0.01911	0.00235	0.12839	0.79306
HK282 111.40-111.50	64.38	241.45	164.61	129.57	72.69	2.89	0.02045	0.00222	0.10678	0.82753
HK282 112.10-112.60	59.9	183.77	178.08	111.82	78.13	8.27	0.02469	0.00222	0.15104	0.74587
HK282 112.65-112.75	57.62	206.59	274.54	114.09	74.23	5.48	0.02499	0.00347	0.16416	0.73848
HK282 115.15-115.20	43.92	194.91	372.50	154.10	83.77	4.27	0.02691	0.00526	0.16622	0.90397
HK282 115.60-115.75	42.97	184.14	413.74	151.23	82.06	5.14	0.02492	0.00447	0.11861	0.93518
HK282 115.80-115.90	38.76	235.58	387.17	153.73	87.41	3.71	0.02744	0.00556	0.15368	0.90702
HK282 118.62-118.80	36.16	155.32	576.34	135.02	91.18	5.62	0.03134	0.00759	0.11176	0.89975
HK282 122.38-122.41	56.04	147.11	370.66	121.38	62.38	3.12	0.02054	0.00500	0.09626	1.02045
HK282 125.10-125.15	59.28	90.97	120.77	77.88	64.63	3.36	0.01933	0.00235	0.07551	1.02792
HK282 126.15-126.20	46.21	78.45	262.77	84.51	77.21	4.14	0.02179	0.00404	0.07945	1.10351
HK282 126.50-126.55	50.34	139.28	313.78	116.31	67.21	4.50	0.02566	0.00490	0.10669	0.91516
HK282 129.30-129.35	54.32	177.00	171.77	106.78	87.34	4.60	0.02650	0.00298	0.13351	0.84137

HK282										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
HK289 94.80-95.40	27.85	1306.75	107.01	67.56	97.92	10.95	0.18175	0.00096	0.05767	0.48822
HK289 95.40-95.90	41.09	886.30	89.99	71.88	63.58	5.03	0.11908	0.00098	0.04821	0.53419
HK289 95.90-96.20	40.95	1038.47	80.94	70.71	71.58	6.45	0.13962	0.00092	0.05516	0.49153
HK289 96.20-96.85	31.29	512.31	92.65	91.79	83.60	5.88	0.13321	0.00098	0.05799	0.51149
HK289 97.30-98.00	12.38	2790.49	193.91	167.61	248.63	24.23	0.14611	0.00498	0.06419	1.14293
HK289 98.00-99.00	6.04	2334.51	309.29	407.63	269.62	42.27	0.15331	0.01053	0.10081	1.79046
HK289 99.00-100.00	4.61	2089.57	414.77	599.98	423.62	44.95	0.10478	0.01583	0.08981	2.38499
HK289 100.00-100.60	10.15	3562.16	321.62	266.23	187.72	24.63	0.13337	0.00450	0.07232	1.27221
HK289 100.60-100.75	53.59	36.37	102.45	85.48	58.69	3.02	0.03276	0.00146	0.06340	0.79013
HK289 100.75-101.30	22.36	1132.37	178.45	129.61	99.81	8.60	0.08933	0.00221	0.08926	0.82449
HK289 101.30-101.65	37.81	302.96	130.14	79.12	65.28	4.87	0.08425	0.00143	0.05304	0.72217
HK289 101.65-103.00	8.34	1098.79	195.72	246.29	254.60	23.94	0.12210	0.00794	0.09405	1.58194
HK289 103.00-104.00	2.86	372.56	412.97	1201.96	433.60	47.94	0.14552	0.04253	0.25380	3.17669
HK289 104.00-105.00	4.83	419.48	232.71	636.77	206.48	29.75	0.14830	0.02035	0.17041	2.64720
HK289 105.00-106.00	3.31	200.90	40.97	806.74	393.26	39.61	0.13521	0.05049	0.12306	4.33978
HK289 106.00-107.00	7.23	384.67	428.46	448.13	250.11	19.90	0.22813	0.00976	0.33272	1.09845
HK289 107.00-108.00	4.16	1829.31	370.29	658.29	456.71	46.15	0.09365	0.02620	0.09978	3.19166
HK289 108.00-109.00	2.97	377.38	309.26	1141.41	393.94	43.67	0.12131	0.03332	0.14214	2.84372
HK289 109.00-110.00	3.69	339.19	500.00	874.72	282.17	22.82	0.17951	0.02075	0.21012	1.62444
HK289 110.00-110.60	5.37	140.43	325.87	449.44	220.78	30.86	0.10029	0.03173	0.23059	1.88802
HK289 110.60-110.70	60.53	698.40	133.76	145.35	100.05	3.32	0.01358	0.00251	0.17813	1.06280
HK289 110.70-112.00	6.29	560.30	485.42	508.78	222.83	27.93	0.05152	0.01548	0.19440	1.84082
HK289 112.00-113.00	5.88	382.72	576.62	515.00	294.01	31.12	0.05204	0.01487	0.20148	1.66267
HK289 113.00-114.00	15.26	282.29	310.10	233.95	130.23	11.82	0.01984	0.00433	0.13443	1.25155
HK289 115.00-115.45	20.58	279.42	245.85	227.25	170.79	8.11	0.03070	0.00329	0.16303	0.93507
HK289 115.45-115.85	38.84	175.26	163.21	132.10	81.29	3.72	0.01886	0.00219	0.12092	0.94289
HK289 115.85-116.85	27.92	207.71	248.39	188.09	110.35	6.53	0.02797	0.00285	0.13992	0.88704
HK289 116.85-117.15	51.36	193.90	156.49	152.99	76.12	3.39	0.02055	0.00239	0.14238	0.84529
HK289 117.15-117.60	20.6	158.75	313.71	189.09	129.20	8.88	0.03322	0.00404	0.16258	0.90306
HK289 117.60-118.50	56.3	185.89	130.40	123.82	74.72	3.08	0.02348	0.00204	0.13780	0.81304
HK289 118.50-118.55	2.76	289.37	5481.30	1813.19	449.64	39.57	0.07728	0.20827	0.19527	3.28661
HK289 118.55-119.15	65.94	231.49	131.95	145.41	73.16	3.29	0.01989	0.00222	0.16057	0.81422
HK289 119.30-119.40	45.52	192.68	222.76	141.82	91.48	4.22	0.02205	0.00358	0.12632	0.91687
HK289 119.75-119.90	48.92	116.77	180.32	102.90	81.40	3.71	0.02192	0.00259	0.10981	0.89936
HK289 120.30-120.40	56.88	203.61	253.47	149.28	73.79	3.34	0.02188	0.00344	0.12687	0.84954
HK289 121.00-121.80	65.46	137.36	121.86	96.67	75.45	2.52	0.02149	0.00176	0.12304	0.81821

HK318										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
HK318 89.45-89.60	31.63	1201.18	102.76	86.27	91.54	6.87	0.17995	0.00092	0.05362	0.50477
HK318 90.35-90.45	23.26	2361.47	152.91	113.30	132.32	12.71	0.16712	0.00127	0.06087	0.59116
HK318 90.45-90.60	30.58	919.66	105.09	84.37	89.12	7.88	0.16130	0.00095	0.05046	0.53452
HK318 91.20-91.55	11.5	1775.33	308.40	251.67	195.69	19.54	0.14582	0.00387	0.06663	0.95084
HK318 91.61-92.15	13.04	1662.27	330.33	240.93	182.75	16.30	0.11330	0.00564	0.11169	0.97838
HK318 92.20-93.30	12.46	2218.46	167.66	121.09	177.62	29.03	0.15362	0.00839	0.08714	1.38528
HK318 93.30-94.00	11.03	644.22	241.29	271.77	142.47	15.44	0.18150	0.00453	0.09715	0.84240
HK318 94.00-94.70	6.94	1342.03	308.76	425.98	231.08	30.23	0.17469	0.00861	0.11373	1.30547
HK318 95.00-95.85	10.33	5978.07	295.91	283.62	245.09	31.89	0.14891	0.00466	0.08549	1.23439
HK318 95.85-95.95	59.76	122.73	102.14	97.16	55.12	2.89	0.06049	0.00165	0.08279	0.66714
HK318 95.95-96.45	19.31	1126.14	165.36	123.10	118.28	12.53	0.07488	0.00253	0.07024	1.05781
HK318 96.45-96.70	34.3	117.17	83.21	52.57	59.33	4.91	0.09111	0.00116	0.05009	0.76970
HK318 96.70-97.00	8.46	1621.45	313.66	324.94	227.78	25.79	0.09498	0.00685	0.09573	1.36473
HK318 97.00-98.00	2.88	461.13	201.28	1105.52	456.77	60.56	0.17160	0.04191	0.14954	3.01349
HK318 98.50-99.00	9.17	135.79	167.21	298.80	162.40	17.45	0.38372	0.00410	0.11161	0.60711
HK318 99.00-100.00	4.71	955.09	421.08	640.98	350.98	41.34	0.16744	0.01408	0.14963	1.67586
HK318 100.00-101.00	4.01	291.51	302.12	692.64	244.41	48.35	0.17005	0.02053	0.18762	1.99358
HK318 101.00-102.00	2.94	320.24	444.15	1068.13	479.18	45.17	0.16317	0.02342	0.10236	2.53138
HK318 102.00-103.00	5.19	841.18	357.05	496.34	254.76	36.17	0.07465	0.02161	0.17263	2.57152
HK318 103.00-104.00	10.82	323.01	349.14	347.11	169.09	16.47	0.03619	0.00563	0.18762	1.29083
HK318 104.00-105.00	5.33	1025.66	515.27	663.86	295.08	33.23	0.07810	0.01381	0.18252	1.55403
HK318 105.00-106.00	10.83	265.04	457.51	384.15	147.53	17.96	0.03315	0.00716	0.15862	1.19344
HK318 106.00-107.00	6.97	262.87	632.17	570.01	182.60	25.28	0.04500	0.01129	0.18845	1.33230
HK318 107.00-107.15	29.95	413.48	166.62	166.02	128.60	6.79	0.01267	0.00279	0.10782	1.11403
HK318 107.25-107.50	20.04	187.11	291.75	236.89	123.18	7.83	0.02191	0.00362	0.16720	0.96444
HK318 107.60-108.10	14.69	143.13	265.67	197.99	127.71	12.64	0.02728	0.00412	0.13711	1.12886
HK318 108.10-108.15	30.16	301.21	230.69	172.54	110.12	6.69	0.02126	0.00286	0.13975	0.95609
HK318 108.19-108.30	26.78	214.73	233.25	186.47	115.71	7.02	0.02073	0.00306	0.13660	0.94857
HK318 108.35-108.90	30.35	158.48	188.70	157.05	100.80	5.34	0.02023	0.00252	0.12704	0.96450
HK318 108.90-109.10	20.95	213.09	285.27	221.61	95.24	7.49	0.02828	0.00379	0.13513	1.02415
HK318 109.10-109.20	41.57	226.18	260.89	199.97	90.60	3.97	0.01839	0.00299	0.16733	0.84290
HK318 109.25-109.80	21.59	172.44	358.65	196.26	147.88	8.23	0.02935	0.00409	0.18114	0.90790
HK318 109.85-110.20	22.1	174.96	244.87	179.84	104.01	6.64	0.02770	0.00356	0.16227	0.89989
HK318 110.45-110.60	28.97	186.13	303.98	197.86	80.83	5.19	0.02876	0.00345	0.14477	0.90051
HK318 110.95-111.15	35.09	193.66	219.88	149.74	105.53	5.07	0.03002	0.00273	0.11674	0.83757
HK318 111.20-111.30	27.58	103.91	238.47	120.46	108.25	6.18	0.02975	0.00327	0.12277	0.97658
HK318 111.65-111.75	27.24	105.62	230.69	125.01	81.42	7.34	0.02795	0.00306	0.13204	0.94549
HK318 111.75-112.00	37.71	167.92	250.28	154.62	103.36	4.91	0.02392	0.00340	0.12005	0.97123
HK318 112.45-112.55	40.76	151.95	202.38	125.99	96.75	4.31	0.02106	0.00329	0.10274	0.99482
HK318 113.60-113.70	26.15	132.76	510.93	180.17	126.31	5.89	0.03149	0.00614	0.15807	0.99340
HK318 113.80-113.90	40.82	162.86	286.83	129.69	79.41	4.87	0.03145	0.00309	0.14612	0.78232
HK318 114.30-114.50	49.92	218.18	201.66	143.06	83.63	4.28	0.02238	0.00243	0.13872	0.83074
HK318 114.70-115.65	28.53	209.14	379.94	159.50	88.04	6.78	0.04072	0.00428	0.15631	0.86505
HK318 117.50-117.60	65.55	243.99	236.18	149.39	68.29	2.71	0.01967	0.00309	0.12792	0.88382
HK318 121.50-121.60	42.94	156.80	320.78	133.14	71.38	4.39	0.02280	0.00517	0.12176	0.97944

HK324								
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
HK324 120.50-120.85	23.17	1154.05	124.28	10.55	0.15327	0.00170	0.07427	0.61106
HK324 120.85-121.10	39.49	573.13	70.24	4.89	0.15941	0.00078	0.05351	0.41758
HK324 121.10-121.30	43.9	1845.51	74.95	4.71	0.14101	0.00076	0.04633	0.41803
HK324 121.30-121.40	67.29	133.30	35.55	2.32	0.12471	0.00050	0.03697	0.34678
HK324 121.40-121.60	15.98	901.50	123.87	11.01	0.10792	0.00256	0.08342	0.77365
HK324 121.60-121.65	31.48	857.62	69.63	5.62	0.14519	0.00110	0.05253	0.58997
HK324 121.65-121.90	15.94	599.86	109.13	9.88	0.14909	0.00270	0.09381	0.70882
HK324 122.08-122.50	25	1521.05	111.54	7.60	0.16624	0.00136	0.05751	0.61522
HK324 122.50-123.00	22.84	1511.20	101.33	9.35	0.15750	0.00136	0.05566	0.64438
HK324 123.00-123.40	40.4	428.13	52.96	4.13	0.14455	0.00082	0.05500	0.43224
HK324 123.40-124.00	25.7	148.64	83.27	4.86	0.14675	0.00120	0.07290	0.63084
HK324 124.30-124.70	33.3	214.71	63.12	5.97	0.10659	0.00099	0.03699	0.67556
HK324 124.70-124.90	30.33	4835.33	108.89	8.19	0.10145	0.00172	0.06754	0.60663
HK324 124.90-125.60	6.94	1210.35	286.61	33.50	0.14006	0.01060	0.09989	1.62294
HK324 125.60-125.72	57.33	181.54	51.30	2.62	0.03097	0.00130	0.04713	0.78969
HK324 125.72-126.65	11.21	822.08	157.38	22.59	0.15971	0.00626	0.09575	1.14031
HK324 126.65-127.00	8.64	725.13	175.00	20.90	0.19056	0.00685	0.12040	1.09354
HK324 127.00-128.00	6.42	716.26	344.17	27.24	0.17715	0.00835	0.11972	1.44398
HK324 128.00-129.00	6.56	1113.54	357.42	31.30	0.15671	0.06037	0.09905	1.51910
HK324 129.00-130.00	10.03	1281.51	161.01	25.59	0.15726	0.00585	0.09810	1.18135
HK324 130.00-131.00	3.01	320.03	557.14	54.29	0.20167	0.03593	0.21047	2.61244
HK324 131.00-132.00	2.19	418.40	511.74	67.17	0.16994	0.04952	0.13863	3.64922
HK324 132.00-133.00	6.22	256.31	216.56	19.65	0.26160	0.00793	0.14166	1.05826
HK324 133.00-134.00	3.25	2698.47	534.86	48.80	0.25621	0.16371	0.14289	2.19491
HK324 134.00-135.00	8.57	2227.63	276.73	24.83	0.13716	0.00329	0.08472	0.88294
HK324 135.00-136.00	5.12	1515.65	239.75	34.28	0.22528	0.10353	0.11921	1.48425
HK324 136.00-137.00	5.53	204.79	194.43	25.70	0.26013	0.00978	0.13212	1.15587
HK324 137.00-137.20	14.99	1097.66	112.66	11.31	0.29013	0.00755	0.10769	0.51465
HK324 137.20-137.40	61.66	170.05	33.72	3.10	0.16126	0.00041	0.04218	0.29451
HK324 137.40-138.60	15.55	694.85	167.93	13.99	0.11762	0.00373	0.15206	0.85863
HK324 138.60-138.85	13.26	375.97	111.88	12.55	0.17366	0.00303	0.09501	0.74858
HK324 138.85-139.00	21.75	103.96	49.84	7.20	0.26961	0.00307	0.12406	0.44542
HK324 139.00-140.00	8.08	342.86	201.66	15.62	0.07742	0.00670	0.17266	1.01347
HK324 140.00-140.50	6.85	1247.19	250.66	28.34	0.10402	0.05979	0.17462	1.30774
HK324 140.50-140.60	35.52	266.58	87.30	5.26	0.01842	0.00213	0.08392	0.98178
HK324 140.60-141.00	12.01	248.03	138.99	14.95	0.04172	0.00555	0.14404	1.15672
HK324 141.00-141.10	30	461.37	95.17	7.08	0.01747	0.00253	0.09272	1.07347
HK324 141.10-141.45	13.46	119.26	151.95	9.00	0.05836	0.00581	0.15555	1.09503
HK324 141.45-142.50	16.19	141.06	118.84	12.02	0.03317	0.00431	0.15753	1.12798
HK324 142.50-143.40	29.78	93.64	98.55	5.12	0.02506	0.00134	0.13396	0.98868
HK324 143.40-144.20	33	1106.65	108.93	4.30	0.02938	0.00058	0.15119	0.88331
HK324 144.20-144.90	36.28	113.74	89.70	4.68	0.05081	0.00036	0.09816	0.74041
HK324 144.90-145.15	34.44	429.90	88.68	5.68	0.04525	0.00266	0.13648	0.78091
HK324 145.50-145.70	54.74	178.31	89.57	3.47	0.02906	0.00215	0.13751	0.82822
HK324 145.70-146.00	36.84	298.51	89.78	4.58	0.05247	0.00267	0.12079	0.76060
HK324 146.20-146.30	35.89	128.64	78.76	4.42	0.03176	0.00194	0.11897	0.89074
HK324 146.30-146.60	57.68	260.35	81.63	3.87	0.02219	0.00254	0.13052	0.86166
HK324 146.70-147.12	41.26	22.13	89.01	3.44	0.02433	0.00029	0.12922	0.89791
HK324 147.50-147.60	28.14	140.00	98.73	6.41	0.02826	0.00963	0.13330	0.97235
HK324 147.60-147.70	64.39	261.89	69.83	3.11	0.02456	0.00309	0.13287	0.85112
HK324 148.55-148.85	59.92	8.84	49.34	3.53	0.03290	0.00143	0.09509	1.11214
HK324 148.85-148.90	58.23	143.82	62.46	3.38	0.02330	0.00176	0.11612	0.94204
HK324 149.40-150.30	47.03	147.02	76.09	4.67	0.02651	0.00269	0.12920	0.93843

HK330										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
HK330 89.50-89.80	45.86	164.61	135.79	66.79	48.48	3.23	0.13005	0.00095	0.04527	0.48801
HK330 89.80-89.87	60.28	161.64	61.49	42.70	40.25	3.04	0.12426	0.00058	0.03684	0.46270
HK330 89.87-90.30	53.07	277.66	79.55	48.37	43.15	3.81	0.13422	0.00063	0.03873	0.44164
HK330 90.30-91.00	46.43	760.74	81.67	56.44	65.23	4.29	0.11460	0.00070	0.03598	0.50216
HK330 91.00-91.20	46.58	1439.78	82.81	58.67	67.71	4.77	0.13980	0.00064	0.04495	0.38902
HK330 91.20-92.00	48.8	690.32	77.16	59.19	60.84	3.95	0.11760	0.00064	0.04036	0.45328
HK330 92.00-93.00	42.19	421.91	87.47	64.57	67.05	4.16	0.11382	0.00066	0.04198	0.47900
HK330 93.00-93.45	72.5	103.98	55.38	34.68	35.92	2.32	0.08083	0.00048	0.02810	0.47851
HK330 94.20-94.25	73.81	45.52	47.02	17.64	37.24	2.18	0.08108	0.00033	0.02534	0.51826
HK330 94.25-94.70	48.28	193.81	73.13	41.12	50.32	3.63	0.09171	0.00081	0.03947	0.65084
HK330 94.70-95.80	11.49	976.08	264.21	256.06	198.39	18.96	0.12115	0.00343	0.07713	1.02208
HK330 95.80-96.15	65.69	130.34	63.08	54.88	39.75	2.38	0.07391	0.00072	0.03803	0.49412
HK330 96.15-97.00	11.77	2450.88	209.29	195.02	211.15	27.30	0.14659	0.00491	0.07087	1.12034
HK330 97.00-98.00	10.87	2104.24	254.34	259.89	206.82	19.14	0.13638	0.00484	0.08604	1.06658
HK330 98.00-99.00	7.41	5202.56	302.19	357.30	311.50	36.56	0.13658	0.00764	0.09305	1.28340
HK330 99.00-100.20	13.68	418.55	163.98	125.66	108.82	15.45	0.14104	0.00395	0.06827	1.22325
HK330 100.30-101.00	20.47	1066.99	191.24	111.62	129.42	12.64	0.08430	0.00235	0.06273	0.92606
HK330 101.00-102.00	15.58	533.28	234.15	149.83	110.15	11.25	0.09979	0.00298	0.06739	0.99676
HK330 102.00-103.00	6.53	2771.48	261.36	447.78	264.00	35.05	0.14122	0.00908	0.12408	1.43585
HK330 103.00-104.00	3.9	332.46	399.77	796.10	302.08	32.67	0.15526	0.02421	0.17498	2.38779
HK330 104.00-105.00	4.46	312.87	311.30	696.10	262.24	38.30	0.19720	0.01401	0.19405	1.44509
HK330 105.00-106.00	7.23	560.18	302.53	507.57	230.97	23.36	0.20714	0.00744	0.21868	0.99958
HK330 106.00-107.00	10.32	187.89	236.19	308.34	111.42	13.81	0.24796	0.00344	0.14571	0.68991
HK330 107.00-108.00	7.36	334.84	246.79	374.51	152.64	18.59	0.21638	0.00483	0.10268	0.87509
HK330 108.00-109.00	11.02	322.42	335.70	262.60	148.38	17.76	0.07408	0.00469	0.16911	1.06025
HK330 109.00-110.00	5.7	1184.96	481.86	549.09	321.30	29.61	0.05105	0.01232	0.15737	1.70980
HK330 110.00-111.00	11.82	304.54	392.66	324.00	155.69	14.23	0.03876	0.00556	0.13885	1.12057
HK330 111.00-112.00	11.15	300.31	436.77	356.13	168.27	14.78	0.02747	0.00572	0.15846	1.18748
HK330 112.00-113.30	23.84	245.28	213.64	198.91	114.02	7.43	0.01843	0.00301	0.13069	1.04684
HK330 113.30-113.80	34.44	210.29	174.48	158.22	101.71	5.35	0.01660	0.00237	0.11400	0.99380
HK330 113.80-113.95	25.44	251.34	278.37	188.82	109.36	6.31	0.02783	0.00310	0.13745	0.93794
HK330 114.50-114.70	50.94	345.34	164.95	183.26	87.56	4.06	0.02370	0.00242	0.24229	0.59692
HK330 114.70-115.00	24.41	198.79	257.32	184.37	133.70	6.81	0.03661	0.00328	0.17830	0.80958
HK330 115.15-115.85	13.41	189.62	480.72	326.92	126.35	13.56	0.04126	0.00574	0.17670	0.92063
HK330 116.15-116.75	46.55	240.78	195.81	161.17	86.07	3.98	0.02258	0.00286	0.15539	0.79477
HK330 117.05-117.30	56.88	238.72	200.80	148.90	87.22	3.22	0.02068	0.00288	0.14069	0.84484
HK330 117.90-118.35	40.99	66.37	216.86	76.22	77.08	5.71	0.02966	0.00228	0.12559	0.81523
HK330 118.90-119.00	3.73	449.00	575.52	883.00	287.61	54.21	0.11363	0.02105	0.18424	1.73314
HK330 124.65-124.75	67.25	339.96	128.40	144.16	72.29	2.29	0.02468	0.00249	0.15951	0.74433
HK330 133.70-133.73	60.18	61.17	143.36	63.14	67.77	3.81	0.01998	0.00241	0.06901	1.07009

HK354										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
HK354 88.50-88.80	61.46	325.62	65.91	43.29	40.48	3.40	0.12110	0.00054	0.03472	0.40077
HK354 88.80-89.40	40.62	1081.22	89.31	60.46	76.97	5.81	0.12718	0.00071	0.04210	0.46554
HK354 89.40-89.75	57.02	367.04	71.07	45.20	47.75	3.85	0.09622	0.00053	0.03839	0.45100
HK354 89.75-90.60	89.32	92.95	45.35	32.47	30.20	1.51	0.07195	0.00039	0.02868	0.44919
HK354 90.60-90.75	20.89	588.86	187.20	133.02	105.70	8.21	0.10392	0.00179	0.05972	0.83468
HK354 90.75-91.10	38.44	196.23	108.99	42.32	60.75	5.95	0.10753	0.00099	0.04299	0.63670
HK354 91.10-92.00	17.06	760.25	231.20	157.54	125.19	11.41	0.12628	0.00320	0.11004	0.87158
HK354 92.00-92.50	29.78	1499.54	156.20	104.70	103.91	7.71	0.10023	0.00303	0.10040	0.77876
HK354 92.50-92.60	53.91	117.03	76.44	59.52	49.32	2.70	0.08186	0.00083	0.04042	0.57039
HK354 92.60-92.70	24.45	241.84	197.11	105.16	80.84	8.73	0.11999	0.00192	0.07104	0.71574
HK354 92.70-94.00	7.32	1012.54	272.31	293.80	202.21	29.15	0.14404	0.00555	0.09536	1.29118
HK354 94.00-95.00	7.04	520.06	378.21	228.25	204.90	27.34	0.10277	0.00384	0.10641	1.28349
HK354 95.00-95.90	11.95	1968.30	260.77	210.90	156.63	20.38	0.12698	0.00319	0.07632	1.04164
HK354 95.90-96.00	64.07	43.74	71.04	61.23	48.79	2.35	0.02945	0.00108	0.04045	0.84071
HK354 96.00-97.00	26.79	1468.57	139.48	81.84	95.12	8.41	0.08147	0.00151	0.05417	0.83202
HK354 97.00-98.00	5.95	454.01	185.83	301.66	217.46	30.71	0.07603	0.01832	0.06402	3.62067
HK354 98.00-99.00	2.65	354.30	515.09	823.25	406.11	50.83	0.15717	0.03261	0.20792	3.07395
HK354 99.00-100.00	4.04	179.65	352.10	390.00	318.32	38.79	0.19626	0.00871	0.19128	1.61523
HK354 100.00-101.00	4.77	293.09	274.78	587.67	261.68	29.41	0.13845	0.01119	0.11495	1.75922
HK354 101.00-102.00	16.81	155.51	244.88	208.57	114.60	10.86	0.10306	0.00365	0.16966	0.96738
HK354 102.00-103.00	7.02	3323.66	340.06	394.50	310.57	31.34	0.05833	0.00627	0.14455	1.40700
HK354 103.00-104.00	3.37	557.10	184.07	772.11	462.46	50.95	0.08845	0.02541	0.09407	3.37738
HK354 104.00-105.00	2.1	415.41	500.19	1166.95	655.48	64.52	0.11444	0.04523	0.15009	3.44909
HK354 105.00-106.00	3.11	170.69	442.48	511.80	321.35	58.91	0.16362	0.01031	0.16294	1.72408
HK354 106.00-107.00	4.53	125.68	362.23	332.01	224.59	41.17	0.09138	0.00676	0.09647	1.74946
HK354 107.00-108.00	12.87	175.60	219.14	89.28	158.83	15.59	0.03999	0.00326	0.19752	1.32521
HK354 108.00-109.00	4.25	655.37	542.35	469.65	413.11	42.31	0.05947	0.01163	0.21309	1.82284
HK354 109.00-110.00	18.26	82.11	176.59	96.66	129.55	10.76	0.02071	0.00258	0.13103	1.19190
HK354 110.00-111.00	14.97	212.59	460.90	250.55	169.47	11.12	0.02583	0.00485	0.20797	1.05240
HK354 111.00-112.00	23.55	119.97	221.42	120.99	108.29	7.47	0.02205	0.00239	0.13497	1.01097
HK354 112.00-112.45	38.98	209.39	185.19	145.23	95.31	5.40	0.01636	0.00208	0.12853	0.88807
HK354 112.45-112.60	63.36	196.84	128.99	123.89	78.47	2.80	0.01279	0.00180	0.12270	0.92413
HK354 112.85-113.00	14.81	110.22	211.81	164.01	107.38	12.07	0.05902	0.00327	0.11167	0.95161
HK354 113.00-113.40	67	247.93	123.81	147.88	80.16	2.35	0.01851	0.00193	0.15084	0.75494
HK354 113.40-114.00	45.18	150.14	145.22	120.37	72.67	3.73	0.02461	0.00211	0.13123	0.82880
HK354 114.00-114.60	28.61	148.53	173.55	118.33	99.34	5.34	0.02869	0.00260	0.13268	0.88918
HK354 114.60-114.80	45.05	193.58	185.95	141.48	85.82	4.25	0.01968	0.00217	0.11607	0.88455
HK354 114.80-115.10	52.09	179.76	141.40	126.82	93.97	3.20	0.02437	0.00185	0.17985	0.72392
HK354 115.10-115.55	82.2	230.91	111.55	140.72	77.70	2.68	0.00945	0.00274	0.13397	1.16876
HK354 115.55-115.80	36.93	150.37	198.42	121.19	99.97	4.65	0.02571	0.00247	0.13975	0.85249
HK354 115.80-116.15	44.57	206.26	325.09	163.66	90.33	2.81	0.02042	0.00377	0.12908	0.90621
HK354 116.15-116.65	78.72	222.87	125.79	138.08	68.68	2.84	0.01284	0.00218	0.12307	0.95359
HK354 116.65-117.80	54.63	176.45	197.34	129.71	75.72	2.80	0.01906	0.00244	0.13928	0.87610
HK354 117.80-117.95	15.05	179.44	604.89	259.48	177.80	10.37	0.03917	0.00722	0.16067	1.13800
HK354 117.95-118.15	53.88	25.74	70.66	23.09	59.41	8.21	0.02397	0.00099	0.09084	0.89387

JU638										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
JU638 178.50-178.70	65.83	102.17	60.12	34.22	37.70	2.59	0.11764	0.00053	0.04211	0.38156
JU638 178.70-179.00	20.1	192.95	266.69	155.01	78.28	6.42	0.15399	0.00190	0.05479	0.63154
JU638 179.00-179.20	28.63	389.06	136.55	95.54	79.61	6.95	0.11089	0.00111	0.04236	0.67836
JU638 179.20-179.55	14.23	1737.96	275.55	238.18	135.69	17.27	0.13435	0.00326	0.06660	0.87046
JU638 179.55-179.58	71.12	705.01	61.21	61.29	51.28	3.67	0.05833	0.00090	0.04674	0.54707
JU638 179.58-181.00	16.27	1618.44	206.58	160.60	144.79	15.03	0.14264	0.00295	0.07283	0.78210
JU638 181.00-182.00	12.05	985.91	248.30	237.80	122.92	15.63	0.15695	0.00418	0.10278	0.93619
JU638 182.00-183.00	11.59	3483.33	223.43	238.68	240.53	21.76	0.11829	0.00396	0.07554	1.04395
JU638 183.00-184.20	12.18	711.74	316.09	245.67	128.22	17.80	0.15447	0.00524	0.11122	1.04995
JU638 184.20-184.70	74.65	169.99	55.47	46.53	32.82	2.59	0.05778	0.00068	0.02792	0.59116
JU638 184.70-184.90	42.38	348.80	136.81	71.66	65.55	4.32	0.06174	0.00127	0.04218	0.74225
JU638 184.90-185.25	19.23	1842.61	260.87	126.35	124.99	12.92	0.09340	0.00342	0.06335	0.95367
JU638 185.25-185.32	44.75	331.56	85.37	67.73	58.33	3.65	0.06092	0.00124	0.04827	0.71710
JU638 185.32-185.70	13.35	3222.64	448.46	182.62	165.40	18.28	0.10028	0.00576	0.08490	1.13626
JU638 185.70-185.85	65.21	233.48	58.18	49.45	38.43	2.83	0.05662	0.00073	0.02921	0.65434
JU638 185.85-186.10	74.96	37.64	47.10	17.51	31.37	1.91	0.06187	0.00030	0.02679	0.56239
JU638 186.10-187.00	11.08	527.16	222.02	301.06	156.94	16.73	0.12458	0.00342	0.06596	0.97483
JU638 187.00-188.00	6.13	2525.44	379.36	539.05	246.57	34.06	0.14041	0.01223	0.16285	1.48326
JU638 188.00-189.00	4.19	1162.72	478.52	757.23	211.36	37.64	0.12450	0.01912	0.14318	2.26793
JU638 189.00-190.00	8.65	585.72	426.32	416.57	98.69	19.95	0.08345	0.00750	0.13941	1.41735
JU638 190.00-191.00	23.51	324.08	218.97	184.59	88.15	6.98	0.06806	0.00249	0.10250	0.76190
JU638 191.00-192.00	8.76	2083.02	436.52	317.60	222.82	20.31	0.09134	0.00756	0.12552	1.22181
JU638 192.00-193.00	3.65	1156.01	467.29	941.34	215.01	50.22	0.10784	0.02861	0.15251	2.78188
JU638 193.00-194.00	3.27	1508.59	252.29	979.30	349.85	49.85	0.08527	0.01551	0.07006	2.82976
JU638 194.00-195.00	3.76	774.45	315.80	942.66	419.04	45.35	0.12786	0.01649	0.12916	2.09052
JU638 195.00-196.00	4.1	565.36	247.27	656.78	235.90	35.00	0.09202	0.03008	0.13048	3.08342
JU638 196.00-197.00	4.88	664.06	473.18	644.65	181.84	34.86	0.06325	0.01035	0.13254	1.52847
JU638 197.00-198.00	13.91	497.50	302.92	285.37	117.82	8.29	0.03639	0.00510	0.14051	1.12899
JU638 198.00-199.00	11.41	557.21	395.19	355.85	155.57	16.14	0.03944	0.00650	0.14408	1.25337
JU638 199.00-200.00	6.67	426.12	443.58	532.23	150.36	17.66	0.04496	0.01229	0.18761	1.64057
JU638 200.00-201.00	7.19	313.99	456.22	478.04	174.17	21.03	0.06093	0.00893	0.15537	1.35647
JU638 201.00-202.00	15.99	209.76	300.49	222.72	113.17	8.64	0.02317	0.00409	0.13012	1.15861
JU638 202.00-203.00	8.21	355.42	470.13	462.11	165.85	21.40	0.04949	0.00850	0.17395	1.34772
JU638 203.00-204.00	26.81	483.34	276.45	206.78	116.99	6.48	0.02124	0.00298	0.11491	1.00656
JU638 204.00-205.00	31.96	408.89	217.95	167.28	100.63	5.17	0.01930	0.00252	0.11457	0.94975
JU638 205.00-206.00	28.57	476.64	212.44	165.84	107.78	5.30	0.02786	0.00243	0.11861	0.83447
JU638 206.00-207.00	29.26	292.33	194.22	179.96	95.58	6.64	0.02098	0.00278	0.11214	0.95268
JU638 207.00-208.00	22.78	203.33	247.02	207.13	94.39	8.32	0.02056	0.00404	0.12106	1.12247
JU638 208.00-209.00	5.04	456.10	540.00	764.01	152.04	29.64	0.04931	0.01302	0.11026	1.81387
JU638 209.00-209.80	8.65	353.50	444.91	363.28	119.42	21.76	0.07464	0.00742	0.15223	1.21899
JU638 209.80-210.30	52.52	281.81	131.03	112.83	79.94	3.75	0.01392	0.00173	0.11706	0.85273
JU638 210.30-210.50	29.52	360.50	322.22	160.60	107.72	6.19	0.03257	0.00309	0.14090	0.78488
JU638 210.50-211.00	49.26	373.88	164.63	123.19	73.03	4.74	0.01886	0.00242	0.12181	0.86126
JU638 211.00-211.30	78.16	209.10	98.87	76.56	61.34	2.85	0.01309	0.00136	0.09724	0.94454
JU638 211.30-212.00	65.64	336.76	116.43	105.67	67.05	2.65	0.01714	0.00179	0.08995	0.89149
JU638 212.00-214.00	49.41	170.08	96.95	65.12	58.81	4.61	0.04944	0.00151	0.08613	0.72875
JU638 214.00-214.85	56.74	607.92	173.19	120.84	75.70	4.03	0.01684	0.00246	0.09669	0.85025
JU638 214.85-215.60	70.46	584.71	117.59	121.50	67.33	3.03	0.01299	0.00202	0.10099	0.85213
JU638 215.60-216.00	80.87	878.67	100.18	119.24	67.13	2.69	0.01252	0.00202	0.10120	0.85266
JU638 216.00-216.30	63.91	489.02	99.89	118.15	68.57	2.87	0.01610	0.00181	0.09489	0.86193
JU638 216.65-217.10	82.55	369.89	108.51	135.27	70.46	2.79	0.01011	0.00189	0.12711	0.81959
JU638 217.10-217.80	62.59	199.49	125.73	111.51	63.46	2.88	0.01426	0.00216	0.10021	0.95813
JU638 217.80-218.00	75.96	252.52	121.49	137.79	70.05	2.29	0.00613	0.00215	0.13077	1.04447
JU638 218.00-218.90	78.9	267.80	112.29	139.29	68.02	2.76	0.00740	0.00205	0.12638	0.98206
JU638 218.90-220.40	40.05	129.93	148.97	86.58	84.45	4.54	0.02476	0.00258	0.14818	0.87315
JU638 220.40-220.70	79.66	248.75	97.36	138.20	67.56	2.67	0.00923	0.00230	0.12530	1.04363
JU638 220.70-221.10	56.91	187.67	154.98	126.79	73.00	2.77	0.01477	0.00270	0.14634	0.92233
JU638 221.10-221.25	52.59	57.39	225.13	134.86	62.07	6.94	0.09542	0.01247	0.16754	0.59383
JU638 221.35-221.40	55.2	71.66	119.67	59.06	66.16	2.96	0.01596	0.00177	0.08554	1.05047
JU638 221.40-221.75	26.42	56.87	262.62	47.42	107.83	5.69	0.03845	0.00824	0.15024	1.19270
JU638 221.75-222.00	74.19	167.59	103.84	102.46	61.23	2.57	0.01332	0.00164	0.11166	0.87250
JU638 222.00-222.25	48.33	251.63	156.27	130.35	84.00	3.34	0.01490	0.00256	0.13116	0.88024
JU638 222.55-222.80	77.09	299.47	100.01	135.10	69.01	2.17	0.01029	0.00201	0.10903	0.90704
JU638 223.00-224.00	19.24	297.47	193.99	178.92	139.30	9.90	0.02643	0.01181	0.11443	1.03142
JU638 224.00-225.00	41.2	204.41	167.80	158.34	99.07	5.35	0.02489	0.00324	0.18782	0.71719
JU638 225.00-225.50	68.73	573.20	106.09	378.63	87.38	3.50	0.00173	0.00673	0.11428	1.04216

JU698										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
JU698 13.50-13.60	64.1	179.48	109.35	50.07	33.65	3.02	0.12288	0.00099	0.03875	0.41608
JU698 13.70-13.80	51.19	202.85	106.14	58.33	40.67	3.06	0.08823	0.00117	0.03874	0.66353
JU698 15.15-15.60	38.73	427.53	93.65	56.95	37.14	4.64	0.15221	0.00100	0.05925	0.25846
JU698 16.15-16.50	44.95	159.43	62.73	41.61	37.99	2.75	0.13684	0.00061	0.05090	0.19536
JU698 16.50-17.83	16.52	2862.83	240.56	180.08	126.50	12.88	0.13137	0.00411	0.07659	0.83223
JU698 18.00-18.45	11.01	6219.53	319.43	242.72	176.15	23.51	0.10682	0.00604	0.08172	1.18055
JU698 18.45-18.65	40.73	272.09	99.84	66.73	44.76	4.18	0.08230	0.00089	0.03610	0.60052
JU698 18.65-18.95	19.36	1438.01	251.85	142.16	90.27	9.63	0.12711	0.00306	0.05138	0.82997
JU698 18.95-19.00	51.15	310.79	68.82	55.03	39.47	3.41	0.08741	0.00078	0.03550	0.65279
JU698 19.00-19.95	14	1642.35	251.99	171.71	152.54	16.89	0.12967	0.00422	0.06721	0.97485
JU698 19.95-20.00	72.82	241.99	57.26	33.24	32.16	2.40	0.10075	0.00047	0.02681	0.50092
JU698 20.60-20.72	39.99	132.27	262.80	66.90	49.44	3.57	0.10219	0.00205	0.04338	0.61926
JU698 20.82-22.30	35.19	653.47	113.14	78.42	62.83	5.42	0.08869	0.00103	0.04455	0.61050
JU698 22.55-23.00	75.79	215.93	54.15	48.51	34.61	2.13	0.06448	0.00072	0.02732	0.63649
JU698 23.00-23.60	38.37	215.85	117.16	59.99	57.02	4.73	0.09082	0.00122	0.04833	0.60342
JU698 26.35-27.00	11.82	4313.64	309.42	227.01	157.26	19.72	0.12514	0.00405	0.08544	1.00397
JU698 27.00-28.00	15.06	547.36	264.31	234.49	144.28	11.34	0.12319	0.00316	0.13570	0.63811
JU698 28.00-29.00	13.22	205.82	372.24	226.90	128.38	15.54	0.09245	0.00429	0.10209	0.78623
JU698 29.00-30.00	4.46	2118.48	324.01	732.56	296.50	44.33	0.12340	0.01951	0.06741	1.97487
JU698 30.00-31.00	4.9	426.77	132.55	584.59	175.92	26.06	0.19257	0.00937	0.10338	1.17966
JU698 31.00-32.00	3.86	435.76	141.04	778.13	218.39	50.73	0.12741	0.00894	0.06928	0.77967
JU698 32.00-33.00	16.29	108.43	113.41	137.04	71.60	7.26	0.04235	0.00817	0.06429	1.19316
JU698 33.00-34.00	5.02	348.17	247.77	484.74	121.02	31.37	0.14055	0.03905	0.18494	1.84511
JU698 34.00-35.00	8.82	258.59	172.82	333.72	105.28	12.56	0.11245	0.00432	0.10567	0.98817
JU698 35.00-36.00	3.59	665.11	411.70	842.26	297.66	43.62	0.12636	0.04765	0.16072	2.39057
JU698 36.00-37.00	3.53	718.45	345.35	898.02	311.36	29.24	0.11329	0.04912	0.06760	2.99710
JU698 37.00-38.00	4.67	446.86	284.30	617.54	61.16	33.55	0.11313	0.01199	0.12393	1.39945
JU698 38.00-39.00	3.72	637.29	484.30	803.33	373.39	45.62	0.12136	0.04388	0.20728	2.54047
JU698 39.00-40.00	5.69	348.07	353.18	423.73	131.11	25.71	0.08216	0.02998	0.17678	2.44113
JU698 40.00-41.00	9.27	203.95	370.59	236.65	122.39	18.55	0.05799	0.01198	0.13218	1.76193
JU698 41.00-42.00	12.05	402.39	299.98	315.39	63.74	15.20	0.04218	0.00515	0.13675	1.03557
JU698 42.00-43.00	18.68	258.07	300.43	192.89	69.01	8.84	0.03031	0.00415	0.13436	0.91433
JU698 43.00-43.60	8.61	745.08	444.97	399.81	154.29	16.75	0.06568	0.01383	0.12537	1.34637
JU698 43.60-43.80	31.28	182.90	204.86	123.57	60.71	5.40	0.02719	0.00249	0.11202	0.69845
JU698 43.80-44.25	18.2	219.66	314.08	192.27	94.02	10.03	0.03273	0.00725	0.19492	0.73493
JU698 44.25-44.40	50.9	166.67	116.40	159.89	57.46	3.43	0.01582	0.00234	0.12790	0.56299
JU698 44.40-45.45	20.38	217.67	252.48	184.99	50.48	7.23	0.03426	0.00946	0.15629	0.76975
JU698 45.45-45.90	39.05	132.88	122.44	129.78	66.06	5.33	0.01944	0.00401	0.17016	0.54283
JU698 51.50-51.60	68.41	590.36	105.32	219.40	75.54	3.34	0.00763	0.00518	0.08848	0.96886

JU707										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
JU707 88.15-88.30	37.18	415.31	165.23	91.96	79.51	5.54	0.10644	0.00123	0.05373	0.58968
JU707 88.30-88.75	19.15	991.95	195.42	152.46	122.85	12.41	0.12616	0.00139	0.04938	0.64400
JU707 89.50-89.60	14.24	1730.15	471.07	183.40	192.51	19.96	0.11805	0.00387	0.07374	0.89570
JU707 89.85-90.50	19.3	2030.94	183.10	115.56	139.76	17.86	0.12111	0.00298	0.08146	0.81129
JU707 90.50-90.57	33.85	471.83	137.72	104.70	86.77	5.10	0.07638	0.00140	0.07598	0.62347
JU707 90.57-91.00	12.56	1900.08	220.17	232.13	139.51	14.55	0.14530	0.00405	0.07874	0.83275
JU707 91.00-92.00	12.34	2093.68	243.53	220.42	201.02	21.67	0.15417	0.00373	0.07412	0.80913
JU707 92.00-93.00	6.53	2791.19	323.05	400.55	283.63	26.72	0.12921	0.00807	0.07938	1.54811
JU707 93.75-95.00	29.16	344.13	153.30	81.41	82.59	6.32	0.09462	0.00107	0.04290	0.60676
JU707 95.00-96.00	18.11	1871.09	225.51	171.28	138.35	13.74	0.08888	0.00311	0.10551	0.80015
JU707 96.00-97.00	6.49	2271.84	334.19	531.36	210.57	29.51	0.15283	0.01147	0.15819	1.45301
JU707 97.00-97.60	15.95	508.24	230.04	225.62	108.56	8.60	0.11100	0.00356	0.12961	0.85262
JU707 97.65-97.80	28.3	279.92	209.84	169.70	66.93	5.75	0.05869	0.00243	0.11120	0.69267
JU707 97.95-99.00	9.28	1326.68	276.19	340.12	206.51	19.45	0.12456	0.00496	0.13321	1.02149
JU707 99.00-100.00	4.71	781.01	298.87	695.46	240.08	26.82	0.21222	0.01218	0.21637	1.29617
JU707 100.00-101.00	5.96	4260.23	397.06	468.98	268.32	38.32	0.10661	0.00971	0.10870	1.61604
JU707 101.00-102.00	8.5	386.50	181.41	388.56	73.41	18.68	0.24314	0.00274	0.07420	0.63895
JU707 102.00-103.00	8.21	590.83	258.98	278.98	145.88	24.56	0.14139	0.00678	0.10540	1.25004
JU707 103.00-104.00	2.96	991.63	335.98	1032.57	191.49	44.53	0.26675	0.01345	0.08955	1.65574
JU707 104.00-105.00	10.75	394.82	175.23	174.09	114.66	18.07	0.11825	0.00472	0.08446	0.98043
JU707 105.00-106.00	5.36	1037.30	316.34	564.05	171.77	29.63	0.15544	0.00803	0.09145	1.26422
JU707 106.00-107.00	3.12	1289.90	494.20	978.33	379.84	44.42	0.17590	0.02861	0.16514	2.14709
JU707 107.00-108.00	4.7	1154.91	527.51	669.98	218.15	35.19	0.11486	0.01504	0.21937	1.62572
JU707 108.00-109.00	7.71	733.83	488.09	503.16	122.80	20.57	0.12136	0.00772	0.19538	0.92952
JU707 109.00-110.00	5.84	916.00	537.98	587.09	179.73	30.57	0.06055	0.01048	0.12893	1.56164
JU707 110.00-111.00	6.28	680.85	506.82	545.76	103.36	22.77	0.07058	0.00937	0.18628	1.14380
JU707 111.00-112.00	14.11	492.17	429.32	294.39	121.57	13.76	0.03683	0.00493	0.14502	0.99981
JU707 112.00-112.40	6.11	439.46	558.81	580.69	210.15	30.54	0.08809	0.00617	0.10774	0.97708
JU707 112.40-112.60	50.83	351.03	136.88	127.03	82.56	3.82	0.01232	0.00211	0.08955	1.05732
JU707 112.60-112.90	9.37	463.57	557.51	390.17	197.35	13.15	0.04055	0.00606	0.13545	1.05071
JU707 112.90-113.70	37.09	365.91	189.99	154.01	87.98	4.79	0.02211	0.00248	0.10691	0.86015
JU707 113.90-114.00	39.43	246.78	172.24	131.63	80.57	3.56	0.01809	0.00222	0.10007	0.90618
JU707 114.10-114.60	25.48	305.68	299.00	194.47	83.93	6.64	0.02505	0.00292	0.11217	0.85042
JU707 115.00-115.05	53.17	196.22	185.99	113.95	66.27	4.34	0.01576	0.00248	0.10404	0.92776
JU707 115.70-116.00	43.1	290.87	165.91	145.60	81.81	4.64	0.01752	0.00229	0.10767	0.83641
JU707 116.20-116.50	41.6	232.21	184.12	121.69	88.69	3.96	0.01777	0.00213	0.11019	0.85638
JU707 116.80-117.00	40.62	237.57	208.08	136.47	95.93	4.48	0.01929	0.00212	0.10599	0.84723
JU707 117.60-117.75	34.78	206.36	305.43	139.80	98.20	5.38	0.02236	0.00291	0.13136	0.89759
JU707 118.20-118.40	49.35	212.40	167.95	104.23	88.35	4.06	0.01656	0.00185	0.10762	0.88547
JU707 118.60-118.70	41.3	234.15	213.63	124.29	75.24	3.54	0.01887	0.00223	0.10555	0.86186
JU707 119.80-120.00	42.39	86.91	185.56	66.33	69.55	4.44	0.01645	0.00163	0.09293	0.87534
JU707 120.15-120.30	33.95	35.50	170.26	30.55	74.14	4.05	0.02023	0.00250	0.08574	1.13309
JU707 120.30-120.50	29.43	195.86	246.02	105.68	84.27	5.05	0.02544	0.00284	0.13993	0.83854
JU707 121.10-121.50	35.46	211.47	260.03	110.15	94.05	5.64	0.01722	0.00288	0.10570	0.91535
JU707 122.50-122.70	41.69	244.83	198.93	123.32	82.62	3.85	0.01411	0.00256	0.10300	0.98077
JU707 123.25-124.00	34.41	147.31	265.40	108.40	90.15	4.28	0.01764	0.00311	0.15232	0.89756
JU707 124.00-124.20	22.36	259.13	274.54	169.75	121.40	9.94	0.02735	0.00445	0.20854	0.80299
JU707 125.80-126.00	45.71	50.53	231.20	54.26	75.88	3.75	0.01657	0.00238	0.12381	1.02133

JU751										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
JU751 77.38-77.78	23.4	2294.42	129.23	107.50	115.91	13.59	0.11606	0.00121	0.04507	0.73893
JU751 77.78-78.65	5.61	2666.11	325.51	463.49	371.78	39.34	0.16368	0.00499	0.07354	1.34953
JU751 78.65-78.80	39.5	244.29	101.35	74.64	50.63	4.50	0.10849	0.00078	0.04534	0.44521
JU751 78.80-79.25	61	9521.82	71.30	64.88	110.07	10.19	0.04506	0.00106	0.05500	0.58638
JU751 79.25-79.60	12.7	8453.01	287.18	214.60	265.63	27.65	0.10959	0.00477	0.09402	1.02411
JU751 79.60-79.70	16.6	432.32	307.13	210.32	107.59	11.50	0.12608	0.00323	0.10603	0.77667
JU751 79.70-81.00	9.76	561.52	361.44	345.69	236.90	17.03	0.07375	0.00526	0.11960	1.33918
JU751 81.00-82.00	7.91	1691.91	305.60	354.03	194.65	28.79	0.15422	0.00587	0.08974	1.24066
JU751 82.00-82.80	7.23	3823.72	357.07	374.99	262.78	38.45	0.10724	0.00762	0.11971	1.40583
JU751 82.80-83.10	26.6	279.89	153.59	95.48	63.30	5.75	0.10923	0.00167	0.07070	0.76196
JU751 83.10-83.20	47.9	108.14	130.64	66.60	44.33	3.37	0.07134	0.00116	0.04231	0.67561
JU751 83.20-83.40	77.2	191.50	55.48	49.48	34.32	2.00	0.04734	0.00074	0.02653	0.65129
JU751 83.40-83.90	31	216.60	122.94	36.45	67.59	7.77	0.08001	0.00162	0.04479	0.93013
JU751 83.90-84.05	58.5	1097.39	107.60	70.63	54.57	3.65	0.06969	0.00102	0.05220	0.55185
JU751 84.05-84.20	27.7	308.25	130.21	49.80	92.91	6.01	0.08015	0.00189	0.05418	0.91902
JU751 84.20-84.40	40.8	160.14	135.10	84.04	50.57	4.41	0.07605	0.00126	0.05135	0.66700
JU751 84.40-85.00	3.78	829.22	691.32	781.19	206.08	38.12	0.07711	0.01412	0.11734	2.51954
JU751 85.00-86.00	5.57	370.92	346.73	607.41	190.99	26.62	0.12070	0.00562	0.10585	1.34736
JU751 86.00-87.00	3.41	608.74	470.21	903.75	312.40	46.74	0.11905	0.02783	0.13934	2.82186
JU751 87.00-88.00	8.12	1317.56	298.84	419.32	194.70	22.30	0.11949	0.00687	0.16524	1.26293
JU751 88.00-89.00	6.15	2568.80	303.67	489.01	284.80	39.77	0.13598	0.00879	0.11514	1.44579
JU751 89.00-90.00	6.3	3730.89	432.56	435.87	329.44	41.19	0.07765	0.00859	0.14325	1.68036
JU751 90.00-91.00	3.18	409.28	140.41	942.89	302.26	52.96	0.11003	0.03650	0.09380	3.75100
JU751 91.00-92.00	2.53	497.32	611.90	1205.49	597.27	58.58	0.16435	0.07678	0.15090	3.95718
JU751 92.00-93.00	3.67	376.50	406.40	752.78	421.99	50.68	0.12752	0.02138	0.09623	2.68645
JU751 93.00-94.00	2.88	412.98	338.99	1049.86	304.69	53.26	0.12366	0.03172	0.12505	2.95472
JU751 94.00-95.00	3.66	1878.19	527.10	719.95	359.13	60.66	0.08642	0.03245	0.19548	2.93067
JU751 99.10-99.20	52.9	231.60	127.48	119.57	71.51	3.35	0.01444	0.00184	0.10429	0.90742
JU751 99.85-100.00	66	251.78	111.38	127.94	73.18	2.49	0.01088	0.00186	0.10091	0.96820
JU751 100.00-100.20	13.4	124.88	343.12	178.98	92.63	13.20	0.07044	0.00457	0.14340	0.90190
JU751 100.20-100.70	46	258.62	164.25	138.69	80.86	4.30	0.01916	0.00227	0.10730	0.90815
JU751 100.70-100.80	59.8	354.71	144.65	152.64	85.84	3.55	0.01735	0.00211	0.16700	0.78590
JU751 100.80-101.00	55.9	272.91	126.21	137.67	78.78	3.39	0.02393	0.00176	0.17792	0.60579
JU751 101.00-101.30	9.86	58.76	451.67	184.61	115.10	22.72	0.05947	0.01488	0.08655	1.77091
JU751 101.30-101.60	47.7	205.57	134.67	118.50	78.39	4.65	0.01919	0.00187	0.10455	0.87360
JU751 101.60-101.80	30.8	232.01	206.17	132.55	107.90	6.17	0.02361	0.00244	0.11815	0.90029
JU751 101.80-102.00	58.2	256.55	126.86	131.58	86.25	2.97	0.01891	0.00188	0.14815	0.77484
JU751 102.18-102.30	68.7	235.73	105.53	128.72	69.52	2.80	0.01329	0.00213	0.11541	0.91489
JU751 102.30-102.80	19.2	145.77	445.31	167.04	107.26	9.05	0.03879	0.00499	0.15046	0.92252
JU751 102.80-103.18	56.7	205.02	176.78	136.54	70.87	3.69	0.01504	0.00252	0.12854	0.91548
JU751 103.18-103.45	82	248.09	116.90	125.95	76.71	2.26	0.01405	0.00191	0.17652	0.80613
JU751 104.10-104.30	75.9	335.59	132.76	157.88	79.97	2.89	0.01662	0.00219	0.22866	0.69346
JU751 104.75-105.25	25.2	241.42	330.44	175.02	109.52	8.15	0.03061	0.00314	0.13215	0.85461
JU751 105.25-105.50	76.2	254.90	112.59	127.87	70.60	2.84	0.01581	0.00216	0.13449	0.87267
JU751 105.50-106.20	54.8	196.39	139.41	108.48	75.33	3.97	0.01898	0.00185	0.10837	0.88314
JU751 106.20-106.40	74.8	356.56	129.88	145.37	74.62	2.63	0.01704	0.00199	0.17013	0.72457
JU751 106.40-107.00	48.7	251.82	185.08	137.07	84.30	3.79	0.02067	0.00214	0.12420	0.78777
JU751 107.00-107.30	51.5	24.42	126.83	19.63	55.10	16.34	0.02207	0.00183	0.08906	1.01474
JU751 108.50-108.65	36.3	112.62	329.96	97.54	63.00	4.26	0.01965	0.00379	0.08942	1.05449
JU751 109.20-109.30	43.1	181.83	232.48	107.84	77.04	3.74	0.02317	0.00328	0.11448	0.92055
JU751 110.60-110.80	42.6	148.38	248.65	114.74	66.78	3.65	0.02240	0.00370	0.10006	1.01553
JU751 111.20-111.30	56.6	219.90	267.84	141.06	73.85	3.37	0.02112	0.00376	0.16752	0.72880
JU751 112.90-112.95	50.9	169.59	262.69	113.10	61.58	2.81	0.01741	0.00349	0.09160	1.02529
JU751 113.60-113.68	40.1	327.44	546.44	169.36	95.21	5.88	0.02755	0.00676	0.15744	0.80625
JU751 115.30-115.55	2.72	461.40	4543.53	1049.71	444.34	49.85	0.08861	0.14455	0.11368	3.14368
JU751 115.55-115.75	45.1	207.01	199.11	139.35	72.08	4.31	0.01878	0.00286	0.09745	0.98061
JU751 127.60-127.75	42.3	215.54	147.55	131.30	94.64	3.77	0.01731	0.00258	0.13975	0.93602
JU751 127.75-128.00	51.4	243.57	157.28	149.32	83.24	3.70	0.01226	0.00191	0.16158	0.73387
JU751 128.30-128.85	36.5	193.39	221.11	143.25	99.39	5.03	0.01493	0.00259	0.12412	0.92305
JU751 129.40-129.55	35	72.27	217.96	66.85	87.26	7.65	0.02056	0.00459	0.10084	0.87150

JU765										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
JU765 148.30-148.40	19.56	1856.34	141.45	103.63	160.35	15.12	0.14340	0.00140	0.05566	0.68201
JU765 148.40-148.55	9.36	8632.05	327.64	297.48	417.49	31.90	0.11411	0.00505	0.07292	1.25840
JU765 148.55-148.80	49.88	10103.98	69.53	58.70	159.31	12.48	0.09986	0.00088	0.05206	0.48477
JU765 148.80-148.90	23.33	2984.05	134.56	121.66	148.49	13.88	0.09676	0.00176	0.06050	0.77737
JU765 148.90-149.00	50.28	95.42	70.79	40.09	43.72	3.60	0.08792	0.00061	0.03925	0.50427
JU765 149.00-149.07	27.58	1312.87	267.99	110.10	100.04	8.95	0.08692	0.00317	0.05921	0.83982
JU765 149.07-149.40	73.83	420.87	47.58	37.14	35.69	2.67	0.08314	0.00049	0.03736	0.32611
JU765 149.40-150.00	15.78	4000.99	186.08	120.88	195.26	23.49	0.16241	0.00292	0.07097	0.85199
JU765 150.00-150.70	17	1615.34	146.47	137.75	114.64	15.78	0.18992	0.00280	0.08861	0.60763
JU765 150.70-150.85	27.18	365.42	133.07	118.89	79.26	7.01	0.10411	0.00133	0.05867	0.63726
JU765 150.85-151.00	17.26	815.00	245.24	141.73	115.67	9.77	0.14980	0.00258	0.07174	0.75136
JU765 151.00-151.40	56.55	121.09	101.29	55.84	38.49	2.94	0.05801	0.00088	0.03196	0.66209
JU765 151.40-151.60	21.26	576.63	199.93	93.89	102.12	10.83	0.09549	0.00249	0.06305	0.87846
JU765 151.60-151.90	36.12	421.01	139.44	91.60	59.25	4.15	0.07522	0.00123	0.04678	0.65559
JU765 151.90-152.20	15.29	327.59	287.08	181.89	82.36	10.16	0.11196	0.00204	0.06145	0.85320
JU765 152.20-152.40	39.85	583.06	91.48	69.07	64.90	4.50	0.06698	0.00088	0.04468	0.57172
JU765 152.40-153.00	19.97	454.62	136.97	73.91	113.01	13.80	0.10529	0.00286	0.11384	0.85790
JU765 153.00-154.00	10.22	1207.29	256.85	218.16	205.13	20.66	0.11067	0.00518	0.13281	1.18186
JU765 154.00-155.00	7.64	687.23	285.42	424.70	247.75	15.82	0.20071	0.00520	0.13300	1.00074
JU765 155.00-156.00	2.83	404.33	400.64	1278.30	468.62	55.23	0.15198	0.03978	0.23703	2.83829
JU765 156.00-157.00	4.86	428.59	232.16	696.11	288.31	28.99	0.14701	0.00887	0.09322	1.54004
JU765 157.00-158.00	4.03	391.13	286.18	797.49	295.11	36.50	0.15247	0.01706	0.14574	1.81708
JU765 158.00-159.00	12.57	269.31	306.48	312.94	86.09	11.81	0.12801	0.00541	0.19522	0.98145
JU765 159.00-160.00	9.92	3661.63	264.31	220.02	325.40	38.23	0.07218	0.00810	0.13682	1.56296
JU765 160.00-161.00	5.2	546.60	249.87	588.96	261.29	32.77	0.20863	0.01339	0.18299	1.07498
JU765 161.00-162.00	6.4	670.11	240.03	451.13	181.08	29.16	0.21859	0.00566	0.10279	0.95694
JU765 162.00-163.00	4.47	271.60	323.38	600.13	309.80	37.23	0.18579	0.00947	0.08540	1.45840
JU765 163.00-164.00	5.57	519.69	324.74	631.94	230.32	25.75	0.18288	0.00571	0.08835	0.94082
JU765 164.00-165.00	7.71	625.55	399.44	520.88	200.22	21.65	0.04849	0.00869	0.18155	1.44938
JU765 165.00-166.00	5.08	1077.34	483.54	665.53	279.80	37.95	0.08633	0.01270	0.17964	1.59305
JU765 166.00-167.00	6.91	446.99	542.78	569.16	185.73	24.88	0.04415	0.01117	0.17236	1.62399
JU765 167.00-168.00	11	469.02	389.22	329.34	177.25	17.90	0.02806	0.00547	0.13229	1.31508
JU765 168.00-169.00	19.71	373.39	268.18	214.59	147.50	8.16	0.03156	0.00318	0.14360	0.93106
JU765 169.00-169.30	35.03	303.05	183.88	178.22	103.94	5.70	0.01707	0.00282	0.11161	1.00004
JU765 169.30-169.60	20.37	349.96	304.28	209.83	136.92	9.41	0.02815	0.00345	0.15797	0.94709
JU765 169.60-170.00	21.6	351.34	287.02	241.27	112.89	7.15	0.02979	0.00352	0.13843	0.92412
JU765 170.00-170.60	24.75	64.33	135.20	64.63	115.56	8.13	0.02867	0.00258	0.11109	1.09100
JU765 170.60-170.70	53.43	224.50	123.05	101.10	82.26	2.87	0.01137	0.00175	0.09805	1.00499
JU765 170.70-171.00	16.01	186.89	381.32	209.90	132.42	8.18	0.04299	0.00493	0.15972	0.96408
JU765 171.00-171.45	50.22	240.69	144.24	113.61	91.31	3.42	0.01914	0.00217	0.11680	0.87849
JU765 171.45-171.60	2.2	560.71	1324.95	1668.73	489.09	54.73	0.15968	0.01846	0.06730	1.62098
JU765 171.60-171.75	39.58	279.82	141.77	150.07	105.44	4.52	0.02130	0.00218	0.13605	0.79431
JU765 171.75-172.20	16.75	266.42	348.55	230.05	118.39	8.86	0.03504	0.00438	0.15040	1.01867
JU765 172.20-172.40	45.33	274.31	159.95	141.97	81.43	4.70	0.01831	0.00217	0.10269	0.88196
JU765 172.40-172.85	37.9	255.21	197.85	154.58	91.39	4.77	0.02038	0.00277	0.13496	0.86369
JU765 172.85-173.00	68.6	237.37	97.84	133.02	68.88	2.58	0.01235	0.00242	0.10589	0.97696
JU765 173.00-173.30	12.96	289.65	649.16	285.33	128.08	12.41	0.06340	0.00605	0.14933	0.89648
JU765 173.30-174.20	66.5	235.20	131.57	134.93	74.70	3.01	0.01428	0.00216	0.15440	0.86992
JU765 174.20-174.30	8.57	475.51	793.48	441.79	249.07	17.49	0.08947	0.01002	0.15373	1.03730
JU765 174.30-174.50	81.21	398.39	109.96	138.01	73.12	2.76	0.01549	0.00198	0.15464	0.76552
JU765 174.50-174.57	60.64	377.17	204.48	143.28	75.62	3.19	0.01821	0.00306	0.14050	0.82845
JU765 175.30-175.70	54.33	217.20	148.77	135.36	70.27	3.32	0.01376	0.00204	0.10686	0.95983

JU768										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
JU768 63.75-64.40	28.31	477.40	126.26	81.89	89.17	7.07	0.12328	0.00110	0.04586	0.61553
JU768 64.40-64.60	35.14	2405.39	130.48	106.09	132.87	9.50	0.06745	0.00166	0.08423	0.70643
JU768 64.60-65.00	29.84	371.66	266.03	123.34	72.96	6.91	0.05438	0.00284	0.10219	0.66192
JU768 65.00-65.20	29.48	441.83	113.97	71.34	96.80	8.87	0.12725	0.00105	0.04742	0.65319
JU768 65.20-65.45	17.93	852.60	193.97	125.47	137.36	14.74	0.13517	0.00163	0.05823	0.73107
JU768 65.45-65.55	48.17	5898.13	109.21	80.25	121.03	10.13	0.08127	0.00124	0.05902	0.56210
JU768 65.55-66.50	16.65	2692.73	389.78	181.91	163.11	14.19	0.13629	0.00407	0.08043	0.81611
JU768 66.50-66.70	71.88	1137.36	73.38	50.98	48.68	3.81	0.06197	0.00069	0.03786	0.48704
JU768 66.70-66.80	13.57	1535.07	292.72	143.88	169.98	22.25	0.11992	0.00350	0.06718	1.08801
JU768 67.80-67.90	40.46	192.81	119.22	91.96	55.92	3.96	0.08748	0.00109	0.05324	0.60383
JU768 67.90-69.20	9.83	714.38	320.43	303.87	100.22	17.43	0.13032	0.00516	0.09464	1.23979
JU768 69.20-69.70	31.18	376.06	154.10	88.33	60.51	5.84	0.09425	0.00133	0.04321	0.69580
JU768 69.70-70.20	77.4	43.54	49.45	23.63	27.17	2.28	0.06354	0.00035	0.02446	0.58423
JU768 70.20-70.40	50.44	138.53	97.41	58.94	50.24	3.25	0.05642	0.00109	0.03677	0.77086
JU768 70.40-70.80	25.66	393.02	186.82	60.30	78.72	8.79	0.10532	0.00184	0.05304	0.75938
JU768 70.80-71.00	14.52	392.47	327.46	183.48	98.60	11.73	0.10483	0.00271	0.06661	0.88738
JU768 71.00-72.00	22.74	1570.29	190.12	124.50	115.99	11.92	0.07810	0.00300	0.09173	0.78521
JU768 72.00-73.00	18.81	507.79	166.28	132.88	107.37	10.37	0.18055	0.00140	0.07960	0.54463
JU768 73.00-74.00	15.76	532.19	226.34	213.85	121.66	12.67	0.11464	0.00265	0.10979	0.85130
JU768 74.00-75.00	9.28	1172.23	297.55	360.17	130.20	16.66	0.09595	0.00671	0.13114	1.19194
JU768 75.00-76.00	7.67	930.68	352.75	449.04	102.36	16.73	0.16772	0.00867	0.23211	1.09870
JU768 76.00-77.00	17.69	575.97	280.09	173.24	76.72	7.73	0.08521	0.00266	0.12909	0.70093
JU768 77.00-78.00	5.2	8800.46	378.90	537.15	315.44	45.27	0.08955	0.01699	0.10267	2.36382
JU768 78.00-79.00	2.92	1475.13	360.41	1046.99	157.09	51.34	0.14798	0.03250	0.08558	3.26513
JU768 79.00-80.00	18.53	370.54	101.14	97.75	76.13	7.78	0.08266	0.00593	0.06043	1.25836
JU768 80.00-81.00	3.16	956.40	280.32	827.78	114.34	55.44	0.18382	0.04142	0.10392	3.24411
JU768 81.00-82.00	2.97	1220.50	416.23	942.46	337.31	62.56	0.20022	0.03929	0.09784	3.17956
JU768 82.00-83.00	5.65	685.91	331.61	392.99	262.34	17.58	0.10186	0.00642	0.13597	1.26195
JU768 83.00-84.00	7.79	596.23	349.51	350.12	141.40	16.83	0.09971	0.00661	0.12617	1.22346
JU768 84.00-85.00	19.11	433.35	269.25	222.19	115.66	10.06	0.02516	0.00321	0.13552	1.04210
JU768 85.00-86.00	12.19	533.63	366.19	325.54	187.88	12.67	0.03418	0.00465	0.14378	1.17800
JU768 86.00-87.00	33.78	176.35	187.83	117.83	73.56	5.76	0.01426	0.00177	0.08786	1.01785
JU768 87.00-88.00	36.94	216.43	148.54	98.96	74.08	4.58	0.02424	0.00184	0.10248	0.91566
JU768 88.00-88.15	49.83	230.68	123.15	123.45	75.75	3.25	0.01702	0.00186	0.12164	0.86772
JU768 88.15-88.50	11.36	446.68	567.01	313.20	113.57	15.36	0.03460	0.00537	0.10335	1.01493
JU768 88.50-88.65	67.36	190.01	84.12	105.58	67.97	3.25	0.01386	0.00149	0.08931	0.89685
JU768 88.65-88.80	42.94	237.59	152.38	128.63	86.59	4.39	0.01726	0.00198	0.09214	0.90960
JU768 88.80-88.94	12.49	600.88	513.94	236.45	134.67	13.43	0.07817	0.00538	0.13248	0.77630
JU768 88.94-89.15	73.18	164.71	91.96	107.66	65.73	2.82	0.01270	0.00160	0.08674	0.97800
JU768 89.15-89.19	25.6	278.89	660.03	184.04	117.86	5.16	0.02875	0.00603	0.15043	0.89321
JU768 89.19-89.60	74.48	49.32	81.18	38.94	55.73	2.66	0.01150	0.00068	0.07143	1.02813
JU768 89.60-89.80	48.74	235.31	131.61	123.36	71.22	3.14	0.01870	0.00174	0.11284	0.80568
JU768 89.80-90.00	29.4	266.58	284.43	164.15	102.79	5.37	0.02510	0.00273	0.12722	0.86900
JU768 90.00-90.50	44.94	205.72	143.46	129.33	85.76	3.89	0.01967	0.00183	0.10960	0.84521
JU768 90.50-90.85	12.01	395.77	527.02	266.66	91.83	14.22	0.05542	0.00689	0.16078	0.90010
JU768 90.85-91.20	79.89	165.34	96.79	104.76	54.81	2.09	0.01262	0.00157	0.09026	0.95770
JU768 91.20-91.40	41.78	219.21	249.20	136.69	81.04	4.59	0.02435	0.00291	0.11651	0.84415
JU768 91.40-91.70	50.5	214.12	174.39	120.88	62.51	3.91	0.01721	0.00229	0.09592	0.89181
JU768 91.70-92.35	23.75	292.67	273.12	153.76	103.18	8.06	0.03942	0.00309	0.13251	0.80318
JU768 92.35-92.70	73.8	179.99	100.95	107.75	58.05	2.24	0.01304	0.00170	0.08769	0.99668
JU768 92.70-93.00	64.63	193.88	105.48	112.45	69.00	2.59	0.01656	0.00168	0.10187	0.87345
JU768 93.00-93.70	21.05	611.46	240.97	196.24	119.48	9.07	0.05433	0.00342	0.13354	0.75635
JU768 93.70-94.05	42.28	172.47	83.85	78.03	39.16	3.53	0.09533	0.00082	0.04883	0.47831
JU768 94.05-94.60	20.94	530.84	193.78	187.19	109.32	8.37	0.08516	0.00325	0.09450	0.74820
JU768 94.60-95.10	78.49	173.61	77.47	207.36	58.60	2.35	0.00389	0.00320	0.06954	1.18878
JU768 95.10-95.90	31.52	176.45	501.75	206.48	71.11	6.70	0.01090	0.01901	0.11183	1.09725

LB285										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
LB285 160.00-160.40	72.47	185.36	46.51	34.19	39.02	2.12	0.12496	0.00043	0.03728	0.33128
LB285 160.40-160.70	35.57	1713.07	103.84	72.38	86.26	7.47	0.14398	0.00079	0.04760	0.46782
LB285 160.70-161.00	41.93	406.10	75.95	27.16	60.57	6.27	0.16089	0.00049	0.04857	0.40305
LB285 161.00-161.10	54.55	234.19	62.91	45.91	47.21	3.24	0.10005	0.00062	0.03838	0.47693
LB285 161.10-161.40	48.25	312.27	82.95	57.52	50.81	3.07	0.10782	0.00070	0.04411	0.48763
LB285 161.40-161.70	47.35	675.65	96.20	57.03	45.77	3.92	0.13377	0.00105	0.07263	0.48973
LB285 161.70-162.00	65.43	279.74	57.10	41.47	41.18	2.44	0.10165	0.00056	0.03497	0.43763
LB285 162.00-162.20	17.72	553.93	201.74	93.46	119.83	10.94	0.18468	0.00106	0.06411	0.75741
LB285 162.20-162.80	27.02	1752.58	128.49	79.69	121.03	9.14	0.13269	0.00087	0.05276	0.61102
LB285 162.80-163.30	48.23	264.51	75.22	56.90	51.48	3.43	0.10851	0.00062	0.04262	0.44009
LB285 163.30-163.40	79.29	151.22	46.03	36.00	27.45	1.90	0.07584	0.00049	0.02840	0.48913
LB285 163.40-164.10	89.29	138.62	43.30	36.85	34.86	1.86	0.07352	0.00042	0.02871	0.41112
LB285 164.10-164.25	37.56	49.36	110.02	21.88	51.03	6.69	0.10876	0.00092	0.03830	0.80459
LB285 164.25-165.50	10.15	1409.11	181.49	113.46	229.55	30.99	0.12473	0.00906	0.07241	1.91206
LB285 165.50-165.60	58.14	813.48	82.48	57.07	53.24	4.47	0.04280	0.00104	0.04499	0.76752
LB285 165.60-167.00	15.2	191.14	184.72	155.35	134.11	12.35	0.14726	0.00264	0.09852	0.83972
LB285 167.00-168.10	7.06	1218.34	454.15	365.00	271.06	28.51	0.08135	0.00627	0.13233	1.49132
LB285 168.10-168.20	70.6	59.71	59.37	50.78	34.61	2.41	0.03566	0.00082	0.02942	0.82038
LB285 168.20-168.35	26.09	492.41	178.05	108.29	105.12	6.49	0.07371	0.00196	0.07425	0.86566
LB285 168.35-169.00	17.95	572.27	182.99	118.69	102.81	10.79	0.09363	0.00198	0.05598	0.98011
LB285 169.00-170.00	5.95	209.85	244.91	345.46	243.97	25.46	0.13446	0.00680	0.11464	1.68843
LB285 170.00-171.00	3.57	684.46	363.39	1005.46	321.40	44.48	0.16597	0.02221	0.20061	2.10499
LB285 171.00-172.00	4.28	632.14	224.98	714.74	315.42	39.42	0.16904	0.01392	0.18057	1.72536
LB285 172.00-173.00	3.28	469.65	184.66	1114.54	331.37	58.17	0.13725	0.01106	0.08660	1.87306
LB285 173.00-174.00	5.57	933.66	382.60	731.47	342.26	30.84	0.11873	0.01406	0.25047	1.68802
LB285 174.00-175.00	2.72	467.76	255.07	1309.45	442.43	65.88	0.15519	0.02023	0.07465	2.76566
LB285 175.00-176.00	3.25	2384.86	366.86	967.20	539.78	61.54	0.11714	0.03387	0.14623	3.07333
LB285 176.00-177.00	2.83	386.23	365.55	968.76	508.90	42.05	0.13853	0.01946	0.22135	1.98533
LB285 177.00-178.00	3.55	315.28	382.08	897.10	411.92	46.17	0.07929	0.02520	0.12108	3.34934
LB285 178.00-179.00	9.48	234.98	377.73	294.16	176.42	20.54	0.03417	0.00609	0.19303	1.38755
LB285 179.00-180.00	27.3	253.30	158.05	151.65	91.33	7.59	0.01439	0.00251	0.10095	1.02616
LB285 180.00-180.10	13.7	117.04	283.04	147.11	128.11	11.56	0.02175	0.00650	0.12516	1.68777
LB285 181.10-181.20	30.6	180.08	203.81	115.15	109.13	6.05	0.01704	0.00185	0.09800	1.08435
LB285 181.20-181.30	15.23	43.91	328.92	132.17	141.14	15.98	0.06435	0.00957	0.17637	1.53767
LB285 181.30-182.00	22.57	215.42	234.60	172.43	147.26	7.23	0.02453	0.00284	0.13360	1.04921
LB285 182.00-182.80	12.57	360.59	304.83	312.19	155.12	13.29	0.04972	0.00527	0.21382	1.06308
LB285 182.80-182.90	31.62	190.91	196.48	130.96	114.78	5.82	0.02458	0.00237	0.13025	0.99221
LB285 182.90-183.05	28	279.16	251.93	189.26	97.88	7.13	0.02849	0.00297	0.14757	0.91826
LB285 183.05-183.10	25.6	578.98	152.96	184.78	130.21	7.40	0.01856	0.00278	0.11728	0.99247
LB285 183.10-183.70	10.55	218.96	324.24	230.90	168.71	17.79	0.06018	0.00436	0.20413	1.05944
LB285 183.70-183.90	60.57	196.71	123.06	135.09	72.41	2.99	0.01491	0.00216	0.10538	0.99963
LB285 183.90-184.00	49.22	233.61	240.53	156.42	82.85	3.47	0.02281	0.00245	0.13624	0.82955
LB285 184.00-185.60	40.59	161.66	167.80	119.89	96.23	4.70	0.03036	0.00227	0.19144	0.78848
LB285 185.60-185.80	80.72	292.24	105.00	165.21	81.35	3.12	0.01049	0.00334	0.13042	1.09070
LB285 185.80-186.05	24.56	261.58	312.89	191.04	136.52	6.42	0.03360	0.00386	0.17637	0.86461
LB285 186.05-186.15	73.9	336.75	135.21	170.88	83.12	3.48	0.01747	0.00236	0.23381	0.71953
LB285 186.15-186.35	40.93	221.64	312.19	155.46	98.09	4.97	0.02944	0.00361	0.13286	0.85791
LB285 186.35-186.60	77.33	345.15	137.03	161.80	81.26	2.92	0.01657	0.00272	0.18470	0.89645
LB285 186.60-186.90	38.37	232.67	228.34	141.51	98.63	5.55	0.02617	0.00288	0.13283	0.90675
LB285 186.90-187.10	70.11	272.66	111.38	147.94	83.93	2.90	0.01691	0.00219	0.17588	0.82240
LB285 187.10-187.60	26.34	286.03	252.56	183.04	124.47	6.53	0.03579	0.00336	0.16357	0.84603
LB285 187.60-188.40	77.71	305.99	119.39	139.85	74.05	2.48	0.01731	0.00218	0.15678	0.79526
LB285 190.25-190.35	47.58	186.22	378.32	127.90	112.50	3.87	0.01997	0.00355	0.15414	0.95211
LB285 190.70-191.10	70.29	339.57	164.37	137.38	86.15	2.88	0.02570	0.00216	0.22503	0.63895

LB291								
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
LB291 160.20-160.70	13.5	119.20	159.33	12.87	0.11319	0.00430	0.15267	0.91687
LB291 160.70-162.00	15.53	149.05	109.87	10.75	0.13939	0.00355	0.15096	0.75949
LB291 162.0-163.0	8.1	696.30	239.32	26.62	0.18965	0.00342	0.07940	0.71256
LB291 163.0-164.0	6.65	233.26	254.75	22.17	0.09372	0.00816	0.11985	1.27007
LB291 165.00-165.50	23.93	675.54	114.87	5.31	0.11462	0.00295	0.12184	0.68999
LB291 165.50-166.75	8.61	390.08	133.07	19.51	0.09697	0.01224	0.17384	1.10464
LB291 166.75-167.60	7.72	291.09	187.68	21.59	0.23617	0.00412	0.11080	0.87437
LB291 167.60-168.95	11.83	97.49	135.91	12.34	0.09774	0.00461	0.13812	0.95705
LB291 168.95-169.45	88.2	122.34	30.67	1.93	0.07057	0.00052	0.02931	0.48132
LB291 169.45-169.60	64.04	11.01	24.94	2.58	0.15461	0.00290	0.05431	0.21730
LB291 169.60-169.80	32.14	60.20	28.36	3.57	0.23822	0.00169	0.08465	0.26215
LB291 169.80-170.15	54.85	86.59	33.25	3.25	0.15059	0.00098	0.05043	0.22376
LB291 170.15-170.90	4.33	150.04	329.08	34.83	0.23870	0.01077	0.15131	1.40925
LB291 170.90-171.20	50.4	110.26	36.22	2.85	0.16811	0.00122	0.05668	0.26409
LB291 171.20-171.55	56	74.27	26.58	3.09	0.18398	0.00118	0.06507	0.20798
LB291 171.55-172.30	68.19	99.01	26.97	2.54	0.14421	0.00107	0.04659	0.23362
LB291 172.45-172.80	19.56	210.68	106.71	9.14	0.18569	0.00239	0.07013	0.64486
LB291 172.80-173.15	36.45	123.63	59.61	4.49	0.14713	0.00103	0.05362	0.56500
LB291 174.40-174.95	51.02	164.06	37.36	3.21	0.15215	0.00096	0.05113	0.34263
LB291 174.95-175.15	40.88	117.51	51.73	3.91	0.12841	0.00068	0.04134	0.53016
LB291 175.15-175.20	71	114.07	21.31	2.06	0.13565	0.00075	0.03748	0.18476
LB291 176.20-176.50	16.52	202.02	105.33	9.30	0.18870	0.00170	0.08288	0.61603
LB291 176.50-177.80	56.43	82.44	38.40	2.38	0.16848	0.00099	0.06242	0.28862
LB291 177.80-178.00	41.9	78.61	41.30	3.67	0.22086	0.00124	0.07067	0.29723
LB291 178.0-178.10	82.9	76.22	25.32	2.02	0.14551	0.00066	0.03788	0.26449
LB291 178.55-178.65	57.91	49.36	35.60	2.29	0.14989	0.00070	0.04592	0.34590
LB291 181.30-181.60	51.38	139.39	43.20	3.14	0.16598	0.00080	0.05184	0.31420
LB291 181.60-182.00	85.84	80.81	26.14	1.83	0.11104	0.00048	0.03043	0.35032
LB291 183.40-183.65	88.6	882.19	41.53	3.43	0.14115	0.00075	0.05069	0.49141
LB291 183.95-184.20	28.53	1674.66	92.46	7.34	0.11388	0.00071	0.04030	0.52243
LB291 184.20-184.50	34.41	1441.47	77.10	6.28	0.15019	0.00095	0.05462	0.53683
LB291 187.0-187.10	38.72	204.45	68.59	4.59	0.11119	0.00126	0.04288	0.76537
LB291 187.10-188.0	9.32	1032.72	206.63	17.37	0.13074	0.00480	0.06909	1.24086
LB291 188.0-189.0	11.44	2401.64	224.39	18.58	0.12895	0.00454	0.08765	1.03272
LB291 189.0-190.0	31.47	202.16	80.95	6.90	0.11410	0.00119	0.06836	0.61170
LB291 199.00-200.00	6.3	308.82	283.84	22.79	0.07508	0.00893	0.22271	1.49639
LB291 200.0-201.0	3.26	432.40	490.03	42.88	0.20422	0.03486	0.16843	2.36543
LB291 201.00-202.00	5.81	247.90	232.65	27.37	0.08830	0.01124	0.19803	1.73315
LB291 203.00-204.00	6.12	1198.87	364.41	27.53	0.14066	0.01159	0.33566	1.45882
LB291 204.0-205.0	1.93	532.35	723.26	29.95	0.19615	0.00344	0.09368	0.28586
LB291 205.0-206.0	40.14	310.07	86.42	4.57	0.01812	0.00215	0.10849	1.00774
LB291 209.0-210.0	24.32	153.22	106.70	7.56	0.03974	0.00313	0.14842	0.94465
LB291 210.0-210.70	17.47	267.53	154.77	10.14	0.05396	0.00567	0.24877	0.88065
LB291 212.25-212.35	54.45	19.21	68.18	4.87	0.04258	0.00202	0.31434	0.77252
LB291 212.70-213.10	84.75	403.55	79.08	2.95	0.01102	0.00389	0.15029	1.16342
LB291 213.40-213.70	73.04	311.46	78.78	3.07	0.01728	0.00264	0.14772	0.88162
LB291 213.80-214.10	78.86	452.86	81.95	2.70	0.01976	0.00263	0.27409	0.66090
LB291 214.10-214.50	25.4	129.44	114.85	4.25	0.04338	0.00470	0.20302	0.96997
LB291 215.0-215.30	44.82	252.05	94.48	3.40	0.02352	0.00254	0.17587	0.84516
LB291 215.90-216.30	82.15	438.59	82.56	2.59	0.02238	0.00248	0.29816	0.56858
LB291 216.30-216.60	59.9	295.40	76.52	3.53	0.02208	0.00291	0.14313	0.87637
LB291 216.60-216.85	70.8	269.91	85.99	2.72	0.02184	0.00213	0.15038	0.77780

LB297										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
LB297 251.90-252.00	34.43	392.06	150.18	78.23	69.86	5.45	0.11192	0.00121	0.04462	0.64881
LB297 252.00-252.20	37.61	7766.18	81.02	85.99	190.45	13.27	0.09197	0.00125	0.05250	0.66155
LB297 252.20-253.00	4.58	1242.39	374.52	673.32	375.35	38.78	0.18147	0.00946	0.09340	1.73629
LB297 253.00-254.00	11.08	1583.93	244.57	222.95	201.18	19.81	0.14565	0.00462	0.08674	1.13754
LB297 254.00-254.55	5.27	7706.95	317.38	468.27	435.33	60.93	0.12598	0.02360	0.07584	2.93935
LB297 254.55-254.70	67.93	211.88	54.22	45.69	34.63	2.70	0.08647	0.00068	0.05076	0.38873
LB297 254.70-256.10	12.07	3077.19	247.14	248.65	190.56	18.57	0.13523	0.00410	0.10078	1.05922
LB297 256.10-256.20	50.64	164.68	84.32	71.25	45.48	3.51	0.07353	0.00090	0.04325	0.59778
LB297 256.20-256.55	25.04	768.31	162.31	111.71	97.49	8.09	0.11411	0.00204	0.05821	0.73424
LB297 256.55-256.80	76.02	116.51	58.35	47.24	34.53	2.51	0.05935	0.00078	0.02982	0.61056
LB297 256.80-257.50	17.7	1936.82	266.50	138.18	138.28	13.70	0.10730	0.00276	0.07545	0.83198
LB297 257.50-257.70	52.83	227.75	73.14	61.63	46.16	3.21	0.06034	0.00086	0.03442	0.63237
LB297 257.70-257.80	78.69	111.47	47.43	34.35	31.27	2.35	0.05658	0.00049	0.02517	0.55810
LB297 257.80-257.87	24.92	219.98	316.79	77.22	84.53	7.01	0.11663	0.00213	0.05157	0.70370
LB297 257.87-258.05	60.69	117.71	68.91	61.28	39.37	2.67	0.05546	0.00097	0.03538	0.66137
LB297 258.05-259.00	8.12	2609.76	380.63	413.51	267.81	30.68	0.12846	0.01164	0.16309	1.48978
LB297 259.00-260.00	10.24	1259.03	228.40	273.33	145.55	17.35	0.11049	0.00345	0.11172	1.08131
LB297 260.00-261.00	17.86	318.82	184.71	210.31	92.73	8.66	0.10330	0.00265	0.12504	0.81021
LB297 261.00-262.00	3.88	985.35	401.21	872.78	242.50	45.28	0.14632	0.02291	0.18038	1.68347
LB297 262.00-262.80	6.04	649.61	345.58	565.03	148.05	27.35	0.15847	0.01086	0.18778	1.41105
LB297 262.80-262.95	55.5	228.55	87.96	90.94	60.70	3.43	0.04311	0.00111	0.06413	0.70893
LB297 262.95-264.00	6.8	910.23	488.15	460.00	153.60	26.56	0.14160	0.00741	0.11068	1.05403
LB297 264.00-265.00	6.64	884.61	305.99	479.61	170.39	21.94	0.13236	0.00682	0.11099	1.24219
LB297 265.00-266.00	2.4	699.41	599.38	1398.00	389.17	80.75	0.14316	0.05885	0.15640	3.35436
LB297 266.00-267.00	25.68	399.17	102.47	241.29	81.40	9.10	0.00814	0.00868	0.05540	1.23807
LB297 267.00-268.00	3.98	372.83	242.46	755.03	246.33	45.73	0.09947	0.01654	0.16126	2.09057
LB297 268.00-269.00	3.75	1894.40	646.67	735.87	382.16	48.00	0.12579	0.04156	0.37949	2.59383
LB297 269.00-270.00	6.54	679.44	545.47	615.96	198.44	27.09	0.04151	0.01306	0.18639	1.64986
LB297 270.00-270.90	2.83	1419.31	602.69	1047.35	395.62	69.65	0.13960	0.02930	0.19596	2.24320
LB297 270.90-273.30	13.24	395.40	349.71	357.61	131.65	12.40	0.03138	0.00446	0.14218	1.04694
LB297 273.30-273.60	27.88	325.72	190.81	169.61	93.06	6.68	0.02008	0.00228	0.11737	0.84374
LB297 273.60-274.00	1.8	528.00	2158.78	2005.83	382.44	93.89	0.14275	0.03334	0.06031	2.58311
LB297 274.00-274.20	32.67	373.52	220.28	165.31	87.67	5.80	0.02092	0.00250	0.12189	0.92309
LB297 274.20-274.30	11.34	184.02	581.29	244.82	106.87	13.12	0.04967	0.00506	0.15417	0.83367
LB297 274.30-274.40	52.29	302.44	109.79	125.27	68.84	4.43	0.01440	0.00153	0.12011	0.84912
LB297 274.40-274.80	11.61	302.39	425.80	279.18	126.80	15.85	0.03170	0.00487	0.11946	0.97546
LB297 274.80-274.95	66.29	271.12	89.03	110.05	61.97	2.92	0.01038	0.00165	0.07453	1.02492
LB297 274.95-275.60	13.74	282.36	693.44	301.67	103.30	8.99	0.03679	0.00684	0.14676	1.05384
LB297 275.60-275.80	74.03	234.16	96.04	110.12	60.33	2.51	0.01121	0.00165	0.09882	0.99296
LB297 275.80-275.90	21.61	192.62	490.31	170.62	102.19	6.56	0.02848	0.00417	0.13645	0.92545
LB297 275.90-276.00	74.6	367.96	98.56	125.42	72.00	2.92	0.01112	0.00191	0.12068	0.93983
LB297 276.00-276.30	37.69	273.80	131.42	120.60	88.33	5.03	0.01946	0.00191	0.10792	0.89372
LB297 276.30-276.45	49.98	352.34	133.25	138.58	83.07	3.58	0.01603	0.00175	0.11221	0.84786
LB297 276.45-276.55	18.6	208.18	475.17	177.99	91.64	9.20	0.03610	0.00397	0.16766	0.92532
LB297 276.55-276.65	50.33	299.48	109.40	127.33	85.90	3.16	0.01405	0.00194	0.11600	0.95495
LB297 276.65-277.05	12.64	421.77	550.60	300.66	138.81	13.88	0.03425	0.00715	0.14811	1.13894
LB297 279.10-279.25	58.46	348.78	132.87	125.52	74.38	3.77	0.01593	0.00210	0.10635	0.91537
LB297 279.55-279.80	46.69	20.08	111.65	17.18	70.52	3.80	0.02314	0.00191	0.09683	1.20422
LB297 281.10-281.20	40.55	221.97	325.45	107.96	77.58	3.91	0.01955	0.00373	0.10618	0.96465
LB297 282.00-282.15	50.17	224.83	143.08	96.32	68.73	3.31	0.01586	0.00239	0.07914	1.07110

LP298								
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
LP298 37.95-38.45	38.27	372.61	66.28	4.21	0.15323	0.00084	0.04976	0.43802
LP298 38.45-38.58	51.65	304.37	44.41	3.31	0.13529	0.00055	0.03962	0.38576
LP298 38.58-39.00	28.94	2005.96	104.58	8.45	0.14071	0.00105	0.05222	0.58382
LP298 39.00-39.22	70.2	398.58	37.33	2.00	0.10227	0.00049	0.02946	0.42487
LP298 39.22-39.45	33.77	1043.29	61.38	6.12	0.16687	0.00093	0.04637	0.56115
LP298 39.45-39.70	18.48	3084.26	142.98	14.19	0.16965	0.00145	0.06034	0.72563
LP298 39.70-40.85	17.2	748.99	109.85	9.90	0.15220	0.00178	0.06733	0.74289
LP298 40.85-40.90	63.26	151.63	36.22	2.15	0.09557	0.00054	0.03807	0.45269
LP298 40.90-41.20	85.37	173.02	31.18	1.86	0.07550	0.00045	0.03223	0.39545
LP298 41.20-41.49	28.14	568.61	86.18	8.55	0.09375	0.00123	0.04688	0.73250
LP298 41.49-42.00	8.92	1306.45	220.47	19.81	0.21246	0.00543	0.09805	1.00383
LP298 42.0-43.0	14.47	1586.60	139.07	12.90	0.10893	0.00296	0.08777	0.85095
LP298 43.0-44.0	8.22	1227.81	225.27	19.20	0.17694	0.00931	0.10806	1.40167
LP298 44.0-45.0	15.15	1604.38	173.21	11.93	0.10888	0.00261	0.07208	0.78736
LP298 45.0-46.0	19.94	716.02	88.29	9.37	0.11324	0.00281	0.08749	0.83872
LP298 46.0-47.0	3.63	696.73	496.39	34.85	0.14781	0.04643	0.18166	3.22852
LP298 47.0-48.0	4.92	276.25	234.51	33.50	0.16068	0.00928	0.20304	1.64386
LP298 49.0-50.0	6.24	603.75	262.93	28.32	0.15059	0.00865	0.23603	1.29522
LP298 50.0-51.0	3.21	971.51	554.89	39.91	0.21397	0.02448	0.14315	2.45172
LP298 51.0-52.0	4.17	1013.91	328.59	38.87	0.15618	0.02738	0.19712	2.35064
LP298 52.0-53.0	6.81	255.44	304.98	21.48	0.07217	0.00994	0.17818	1.48704
LP298 53.0-54.0	5.16	485.63	295.70	32.85	0.10548	0.01222	0.22010	1.37670
LP298 54.0-54.90	7.64	314.68	144.25	26.31	0.11089	0.01083	0.16515	1.48760
LP298 54.90-55.0	28.13	80.84	92.25	8.68	0.02333	0.00420	0.26860	1.09608
LP298 55.0-56.0	10.95	363.00	170.92	15.85	0.07472	0.00528	0.16735	1.06896
LP298 56.0-57.13	15.73	212.65	119.55	9.97	0.03095	0.00399	0.13271	1.15961
LP298 57.13-57.25	46.01	180.75	76.04	4.39	0.01198	0.00199	0.07610	1.06041
LP298 57.25-58.0	25.5	212.20	108.45	6.04	0.02370	0.00294	0.11992	0.92963
LP298 58.0-58.24	28.4	217.84	104.60	5.65	0.02052	0.00298	0.10905	0.98880
LP298 58.29-58.44	59.42	109.99	61.29	2.95	0.01564	0.00179	0.08476	1.00591
LP298 58.44-59.18	26.36	180.23	94.54	5.20	0.03056	0.00282	0.16047	0.89820
LP298 59.18-60.0	44.14	163.82	78.44	3.99	0.02474	0.00212	0.12314	0.90818
LP298 60.0-60.65	38.78	207.17	77.59	4.06	0.02692	0.00241	0.13680	0.81024
LP298 60.65-60.75	67.59	204.58	68.57	2.45	0.01714	0.00208	0.11228	0.90627
LP298 60.75-61.12	32.92	185.96	104.14	5.74	0.02527	0.00314	0.14610	0.88597
LP298 61.12-61.62	71.94	253.08	66.79	2.74	0.02129	0.00245	0.14925	0.82833
LP298 61.62-61.80	46	184.03	87.35	3.41	0.02688	0.00303	0.12134	0.91710
LP298 61.80-62.00	68.09	111.50	66.83	2.62	0.02364	0.00125	0.14222	0.71276
LP298 62.0-63.35	61.5	275.38	89.25	3.51	0.02112	0.00274	0.13681	0.87648
LP298 63.86-64.20	54.82	261.61	73.96	3.33	0.02360	0.00337	0.11873	0.91495

LP331										
Vzorek - metráž	Ad	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
LP331 48.00-49.00	8.78	182.31	425.65	298.17	168.29	23.28	0.06289	0.00682	0.17977	1.30273
LP331 49.00-50.00	21.81	168.70	232.05	198.77	103.65	7.67	0.02851	0.00328	0.12358	1.09121
LP331 50.00-50.90	13.2	260.77	407.98	290.97	182.95	15.30	0.04532	0.00763	0.19059	1.25672
LP331 50.90-51.20	43.02	148.07	146.03	127.74	79.64	3.97	0.02387	0.00202	0.11426	0.89892
LP331 51.20-51.30	51.49	209.51	132.81	134.03	79.56	3.92	0.02632	0.00229	0.14831	0.83291
LP331 51.30-52.00	30.29	177.99	184.53	154.77	108.28	6.09	0.03381	0.00269	0.15667	0.89784
LP331 52.50-53.00	49.38	202.04	137.00	133.73	54.23	3.34	0.02745	0.00296	0.12813	0.91005
LP331 53.00-53.25	66.02	198.69	141.87	122.21	69.28	2.46	0.02184	0.00223	0.12742	0.86609
LP331 53.50-53.70	42.45	182.90	206.94	132.84	81.85	4.75	0.03412	0.00280	0.12790	0.84452
LP331 53.70-53.95	54.67	203.01	205.48	129.23	77.00	3.52	0.02699	0.00241	0.13657	0.79181
LP331 54.50-54.80	54.32	208.87	171.06	129.62	76.63	3.58	0.02338	0.00258	0.11880	0.89563
LP331 55.45-55.65	56.06	172.61	217.57	124.28	83.88	3.45	0.02310	0.00330	0.11637	0.91363
LP331 57.70-58.05	64.8	254.45	187.74	145.31	69.95	3.50	0.02600	0.00305	0.17851	0.78400
LP331 58.35-58.50	62.09	272.98	257.83	133.72	73.92	10.94	0.03644	0.00321	0.18825	0.65622
LP331 59.40-60.70	62.77	261.94	203.04	145.92	73.15	3.75	0.02616	0.00377	0.14924	0.88332

Příloha 26.

Proxy analýzy (EDXRF) vrtů na DNT. Zvýrazněny jsou polohy s $A^d > 50\%$.

DO546												
metráž od	metráž do	Ad	název vzorku	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
109.3	110.1	69.46	DO546 1	57.48	80.43	58.95	60.83	2.48	0.06380	0.00127	0.11195	0.57581
110.1	110.7	24.44	DO546 2	52.80	162.82	75.18	91.48	7.37	0.08525	0.00117	0.05439	0.54596
110.7	111.6	28.24	DO546 3	337.67	116.68	58.86	68.57	7.32	0.14422	0.00066	0.04507	0.40979
111.6	112.1	31.16	DO546 4	63.21	131.80	67.04	56.59	4.89	0.12839	0.00085	0.04732	0.51293
112.1	112.7	47.67	DO546 5	198.36	91.62	43.63	58.61	3.01	0.11637	0.00056	0.03368	0.44698
112.7	113.1	68.68	DO546 6	106.89	53.43	30.43	29.25	1.96	0.10261	0.00038	0.02558	0.39718
113.1	113.3	45.82	DO546 7	148.62	102.97	41.80	58.65	4.05	0.13747	0.00054	0.03052	0.42382
113.3	114.1	51.9	DO546 8	408.20	77.26	41.70	57.87	3.28	0.11446	0.00065	0.03285	0.50758
114.1	114.9	66.35	DO546 9	160.43	57.25	26.65	42.31	2.49	0.09627	0.00043	0.02431	0.53006
114.9	115.7	61.62	DO546 10	97.03	56.13	28.67	36.86	2.79	0.10253	0.00047	0.02803	0.53089
115.7	116.5	75.47	DO546 11	91.82	51.61	24.05	36.85	2.15	0.09104	0.00040	0.02508	0.50292
116.5	117.6	83.82	DO546 12	65.30	46.90	28.36	34.78	1.33	0.08945	0.00043	0.02651	0.45510
117.6	118	57.77	DO546 13	99.84	81.57	35.82	40.67	2.75	0.11075	0.00059	0.03280	0.52590
118	118.5	58.28	DO546 14	66.71	78.52	35.26	44.50	2.34	0.08333	0.00054	0.02871	0.54676
118.5	119.3	12.95	DO546 15	181.57	399.85	175.20	145.31	13.02	0.10825	0.00463	0.08419	1.18776
119.3	119.7	51.82	DO546 16	48.04	91.28	47.62	52.39	2.45	0.05067	0.00080	0.04038	0.82809
119.7	120.7	36.02	DO546 17	50.46	117.86	64.89	56.00	4.18	0.07270	0.00110	0.04526	0.79038
120.7	121.4	40.84	DO546 18	99.00	93.79	46.77	69.71	4.90	0.09081	0.00094	0.03697	0.65650
121.4	121.8	52.81	DO546 19	41.13	73.82	33.54	49.91	1.83	0.07266	0.00062	0.02817	0.62981
121.8	122	58.67	DO546 20	37.90	87.72	37.37	38.45	2.21	0.07878	0.00054	0.02555	0.53757
122	123	21.47	DO546 21	50.85	150.17	76.33	90.59	9.85	0.10159	0.00216	0.04473	0.80857
123	123.2	72.06	DO546 22	2118.84	53.47	27.06	102.50	3.85	0.07516	0.00052	0.02689	0.60342
123.2	123.8	19.56	DO546 23	45.76	201.86	63.76	108.83	9.06	0.10008	0.00262	0.04076	0.99140
123.8	124.4	30.04	DO546 24	23.17	103.82	47.58	55.76	5.84	0.08917	0.00114	0.03512	0.80519
124.4	124.6	39.1	DO546 25	33.94	103.45	46.30	48.15	4.18	0.08108	0.00091	0.03514	0.69694
124.6	125.3	19.53	DO546 26	31.99	253.26	87.90	80.06	14.00	0.12144	0.00227	0.06088	0.83046
125.3	126.3	40.67	DO546 27	37.12	97.30	36.84	66.51	3.63	0.06871	0.00082	0.03280	0.78943
126.3	127.2	52.14	DO546 28	51.40	72.06	40.71	43.39	2.94	0.07779	0.00060	0.03165	0.63311
127.2	127.5	72.56	DO546 29	71.40	55.23	30.61	33.20	2.09	0.06462	0.00043	0.02393	0.54882
127.5	127.8	66.05	DO546 30	164.15	60.30	40.79	42.73	2.47	0.05718	0.00058	0.02940	0.60663
127.8	128	42.39	DO546 31	1214.53	129.42	36.77	95.79	8.20	0.06474	0.00127	0.03339	0.94548
128	128.8	49.32	DO546 32	447.53	109.02	39.00	52.51	4.52	0.07326	0.00090	0.03052	0.79090
128.8	129.7	57.74	DO546 33	63.80	77.55	37.42	36.13	2.46	0.08349	0.00058	0.02675	0.61591
129.7	130	71.92	DO546 34	440.10	57.30	33.59	47.11	3.05	0.03914	0.00066	0.02317	0.83809
130	130.5	40.53	DO546 35	77.75	110.07	51.46	49.67	3.41	0.07573	0.00096	0.03492	0.74387
130.5	130.7	71.18	DO546 36	38.81	62.29	39.65	30.52	2.02	0.04630	0.00065	0.02787	0.73475
130.7	131.3	71.55	DO546 37	52.98	59.97	33.13	36.71	1.68	0.07205	0.00050	0.02497	0.55482
131.3	131.7	69.97	DO546 38	54.36	66.62	37.56	37.85	2.39	0.05835	0.00055	0.02443	0.62443
131.7	132	41.28	DO546 39	110.59	123.32	39.42	64.06	3.29	0.03880	0.00112	0.03095	0.95029
132	132.1	79.74	DO546 40	1517.34	41.84	22.11	54.13	3.79	0.04108	0.00040	0.02270	0.67982
132.1	132.3	42.79	DO546 41	450.27	100.76	48.56	67.40	4.60	0.04445	0.00092	0.03551	0.84508
132.3	132.7	61.07	DO546 42	67.64	84.51	31.51	35.82	2.61	0.05298	0.00064	0.02544	0.79934
132.7	132.9	74.71	DO546 43	141.56	58.63	44.66	36.56	2.35	0.03681	0.00076	0.02844	0.98622
132.9	133.3	28.99	DO546 44	190.09	216.47	84.97	70.08	5.41	0.09430	0.00209	0.04800	1.01512
133.3	133.7	49.23	DO546 45	6126.83	79.84	23.65	115.81	14.12	0.04426	0.00106	0.03687	1.24092
133.7	134	36.93	DO546 46	147.28	136.12	53.87	49.13	5.05	0.04289	0.00125	0.02542	1.14270
134	134.3	47.13	DO546 47	73.56	109.69	50.32	46.66	2.56	0.06458	0.00099	0.04106	0.93882
134.3	134.5	16.93	DO546 48	91.73	400.82	168.12	106.62	10.50	0.10835	0.00465	0.06892	1.15875
134.5	134.7	54.25	DO546 49	90123.21	44.83	23.23	327.47	36.03	0.02944	0.00089	0.05001	1.28573
134.7	135.6	39.38	DO546 50	491.67	146.30	57.19	70.25	4.86	0.07791	0.00129	0.04392	0.92305
135.6	135.8	49.23	DO546 51	72.86	84.08	53.02	51.33	2.78	0.05241	0.00075	0.03345	0.77564
135.8	136.3	36.89	DO546 52	1452.09	146.26	59.11	104.61	6.32	0.08765	0.00106	0.06695	0.63660
136.3	137	58.51	DO546 53	41.30	75.24	40.35	44.31	2.75	0.04781	0.00060	0.03139	0.66065
137	137.2	31.82	DO546 54	49.60	140.19	67.89	72.36	3.79	0.08938	0.00108	0.04491	0.62781
137.2	138.1	48.13	DO546 55	40.23	95.24	46.12	46.77	3.53	0.05766	0.00075	0.03187	0.66689

138.1	138.3	73.17	DO546 56	60.95	56.97	37.76	32.30	1.88	0.06852	0.00050	0.03189	0.48572
138.3	139	44.99	DO546 57	41.99	120.04	47.91	55.97	3.75	0.06753	0.00118	0.04233	0.72665
139	139.2	50.29	DO546 58	37.47	100.92	48.87	53.44	1.92	0.04924	0.00102	0.05071	0.76754
139.2	139.8	37.4	DO546 59	59.98	173.94	66.56	72.54	3.97	0.05224	0.00127	0.04750	0.78163
139.8	140	61.76	DO546 60	42.04	67.34	43.51	48.06	2.12	0.03581	0.00070	0.03273	0.84738
140	140.6	26.9	DO546 61	33.49	195.16	55.29	69.36	7.29	0.06400	0.00298	0.04746	0.99238
140.6	140.8	70.86	DO546 62	24.29	60.52	37.85	29.54	2.11	0.03474	0.00120	0.03913	0.44806
140.8	141.3	93.62	DO546 63	6.81	15.78	16.39	15.83	1.21	0.08210	0.00048	0.04522	0.05447
141.3	141.55	98	DO546 141.37	40.22	18.29	22.31	13.89	1.05	0.07594	0.00124	0.05362	0.26780
141.55	141.69	98	DO546 141.62	44.89	21.24	21.92	19.26	1.49	0.09993	0.00112	0.07170	0.29635
141.69	142.05	98	DO546 141.87	105.58	37.15	29.43	26.31	1.30	0.17577	0.00087	0.08665	0.40982
142.05	142.19	98	DO546 142.12	99.01	39.20	31.76	25.79	1.63	0.16573	0.00090	0.08429	0.39289
142.19	142.55	98	DO546 142.37	90.95	39.02	30.35	21.80	1.47	0.16124	0.00094	0.08629	0.37402
142.55	142.69	98	DO546 142.62	85.69	38.26	26.98	22.65	1.24	0.15635	0.00096	0.08269	0.37541
142.69	143.05	98	DO546 142.87	56.61	20.78	25.43	12.70	1.17	0.08355	0.00166	0.06386	0.28283
143.05	143.19	98	DO546 143.12	51.10	17.40	21.54	17.55	1.76	0.08170	0.00197	0.07160	0.27408
143.19	143.55	98	DO546 143.37	77.42	20.16	23.56	18.76	1.17	0.10447	0.00118	0.06645	0.28314
143.55	143.69	98	DO546 143.62	90.54	15.04	23.37	13.20	1.36	0.08229	0.00140	0.06090	0.26368
143.69	144.05	98	DO546 143.87	55.51	20.45	24.11	15.06	1.24	0.08311	0.00166	0.06705	0.29648
144.05	144.19	98	DO546 144.12	87.75	30.99	31.20	19.44	1.33	0.12889	0.00138	0.08318	0.32346
144.19	144.55	98	DO546 144.37	78.86	30.58	28.05	21.18	1.57	0.11498	0.00121	0.07711	0.31295
144.55	144.69	98	DO546 144.62	496.75	29.20	30.07	125.45	3.42	0.14951	0.00092	0.08632	0.38402
144.69	145.05	98	DO546 144.87	120.56	36.07	29.63	24.58	1.50	0.16649	0.00076	0.08485	0.38169
145.05	145.19	98	DO546 145.12	145.42	41.62	31.65	30.05	1.84	0.16841	0.00065	0.08152	0.42079
145.19	145.55	98	DO546 145.37	210.31	27.57	22.41	47.18	2.14	0.14078	0.00083	0.08308	0.36646
145.55	145.69	98	DO546 145.62	189.46	32.64	32.96	35.13	1.75	0.16281	0.00084	0.09035	0.37530
145.69	146.05	98	DO546 145.87	135.88	35.72	37.00	32.53	1.41	0.16793	0.00073	0.08981	0.39115
146.05	146.19	98	DO546 146.12	120.84	41.96	32.83	26.16	1.64	0.14957	0.00093	0.08758	0.38699
146.19	146.55	98	DO546 146.37	109.30	47.74	26.73	26.10	1.46	0.17131	0.00059	0.08480	0.40151
146.55	146.69	98	DO546 146.62	133.33	44.90	34.43	22.31	1.03	0.17116	0.00069	0.07830	0.48819
146.69	147.05	98	DO546 146.87	111.12	38.45	31.98	25.57	1.78	0.18036	0.00075	0.08764	0.41252
147.05	147.2	98	DO546 147.12	58.29	62.34	16.98	24.66	1.13	0.14885	0.00047	0.08185	0.36895
147.2	147.5	88.71	DO546 65	49.62	50.06	37.33	29.82	1.56	0.06333	0.00058	0.03116	0.52997
147.5	148.2	78.92	DO546 66	55.54	61.17	39.47	33.77	1.95	0.06601	0.00061	0.03321	0.54337
148.2	148.8	85.1	DO546 67	50.51	54.85	37.71	32.45	1.39	0.06411	0.00047	0.03369	0.47729
148.8	149.7	62.54	DO546 68	45.64	90.29	48.24	40.83	1.89	0.04552	0.00077	0.03488	0.70695
149.7	150.1	47.23	DO546 69	48.99	124.97	56.13	50.64	2.70	0.05052	0.00119	0.04409	0.76875
150.1	150.5	79.79	DO546 70	41.72	60.85	36.65	34.79	1.43	0.05139	0.00049	0.03422	0.54000

SP257												
metráž od	metráž do	Ad	název vzorku	Sr/Ad (ppm)	V/Ad (c.p.s.)	Nb/Ad (c.p.s.)	Ba/Ad (c.p.s.)	P/Ad (c.p.s.)	K/Al	Zr/Si	Ti/Al	Al/Si
117.5	118.3	77.03	SP257 1	40.3	56.1	38.9	37.1	1.7	0.07317	0.00083	0.05724	0.48291
118.3	118.5	61.01	SP257 2	86.9	109.9	88.0	78.0	3.5	0.04315	0.00175	0.15368	0.74080
118.5	119.3	38.68	SP257 3	141.7	117.1	43.2	77.1	4.7	0.07249	0.00079	0.05563	0.44180
119.3	119.6	24.28	SP257 4	142.9	169.8	48.9	88.1	11.4	0.16328	0.00087	0.06562	0.33110
119.6	120.2	22.8	SP257 5	209.5	126.9	77.7	100.1	11.3	0.15688	0.00093	0.06231	0.33383
120.2	120.5	46.89	SP257 6	26.8	71.4	0.0	50.4	3.4	0.10165	0.00378	0.03679	0.39066
120.5	121.1	23.52	SP257 7	1183.2	153.9	84.9	142.2	13.0	0.13202	0.00151	0.05363	0.61879
121.1	121.4	55.6	SP257 8	280.6	59.0	28.4	48.3	3.2	0.08509	0.00051	0.03073	0.48320
121.4	121.9	66.11	SP257 9	79.3	53.2	27.0	36.3	2.0	0.09170	0.00045	0.02619	0.48159
121.9	122.5	55.42	SP257 10	145.2	61.9	29.4	40.9	3.1	0.10545	0.00049	0.02860	0.46415
122.5	123.2	37.72	SP257 11	2431.5	112.3	51.2	84.7	7.5	0.13989	0.00085	0.04165	0.52516
123.2	123.5	63.19	SP257 12	908.5	49.8	26.7	54.4	3.8	0.09591	0.00042	0.02551	0.49862
123.5	123.7	54.47	SP257 13	242.2	66.9	32.7	47.6	3.2	0.09575	0.00053	0.03026	0.52264
123.7	124.1	58.2	SP257 14	62.3	53.9	20.2	53.7	3.1	0.09905	0.00042	0.02908	0.55926
124.1	125	68.97	SP257 15	120.1	63.1	34.8	35.9	2.2	0.09031	0.00048	0.02751	0.49218
125	125.4	76.86	SP257 16	61.1	56.3	30.2	37.8	1.7	0.07518	0.00042	0.02341	0.49554
125.4	126	52.36	SP257 17	152.1	88.3	43.7	55.0	3.5	0.08412	0.00073	0.03102	0.56459
126	126.3	65.2	SP257 18	59.4	55.9	34.0	34.7	2.2	0.06844	0.00047	0.03028	0.53215
126.3	127	16.97	SP257 19	97.1	234.4	118.3	147.0	8.6	0.09568	0.00277	0.08569	1.02688
127	128	29.42	SP257 20	52.6	133.2	70.9	75.7	5.4	0.07142	0.00144	0.05633	0.87000
128	128.6	26.99	SP257 21	42.0	115.0	0.0	76.6	5.8	0.12074	0.01064	0.05520	0.68963
128.6	128.8	19.68	SP257 22	35.4	164.2	77.1	100.0	10.7	0.12122	0.00210	0.05151	0.89185
128.8	129.2	25.55	SP257 23	30.1	129.2	55.8	86.3	5.8	0.11723	0.00128	0.04804	0.67500
129.2	129.6	46.73	SP257 24	46.1	87.4	45.6	41.6	3.5	0.09310	0.00072	0.03464	0.53478
129.6	130.6	19.89	SP257 25	25.5	139.8	66.0	91.4	7.7	0.10401	0.00191	0.04554	0.82248
130.6	131.3	24.08	SP257 26	53.2	143.0	63.0	92.4	7.8	0.11227	0.00222	0.04397	0.84019
131.3	131.7	15.54	SP257 27	37.7	175.8	98.4	102.2	9.2	0.13631	0.00290	0.04941	0.87529
131.7	132.7	31.54	SP257 28	43.0	91.3	55.9	87.6	5.0	0.07618	0.00105	0.03695	0.74503
132.7	133.8	35.26	SP257 29	32.3	93.3	44.6	64.8	4.8	0.08466	0.00099	0.04070	0.73311
133.8	134.4	28.81	SP257 30	37.2	150.0	61.0	58.2	4.4	0.09276	0.00172	0.05132	0.72251
134.4	135.4	60.83	SP257 31	31.0	73.6	0.0	46.1	2.7	0.07171	0.00486	0.03797	0.55630
135.4	136.4	43.21	SP257 32	246.4	93.8	41.4	52.6	3.8	0.08278	0.00093	0.03472	0.74909
136.4	137.2	54.86	SP257 33	328.2	70.4	21.9	53.5	4.0	0.07529	0.00060	0.03023	0.75537
137.2	137.5	61.08	SP257 34	1325.6	62.9	26.5	46.4	3.4	0.05909	0.00069	0.02638	0.77139
137.5	138	41.07	SP257 35	79.1	109.8	50.3	53.1	3.8	0.08264	0.00104	0.03993	0.68451
138	139	73.62	SP257 36	55.6	54.1	35.5	31.3	2.0	0.06816	0.00057	0.02730	0.58574
139	139.6	71.07	SP257 37	2180.2	42.4	11.0	79.4	6.5	0.05485	0.00045	0.03127	0.74626
139.6	140.2	57.57	SP257 38	108.6	72.6	39.4	47.0	2.5	0.05069	0.00068	0.02814	0.75103
140.2	141.5	26.72	SP257 40	1345.6	151.1	84.3	99.8	8.4	0.05485	0.00148	0.04211	0.99314
141.5	142.3	32.03	SP257 41	1094.5	140.7	69.9	88.1	6.1	0.08189	0.00138	0.04983	0.75155
142.3	142.5	73.06	SP257 42	22.1	55.0	0.0	36.1	2.4	0.03659	0.00439	0.02670	0.74132
142.5	143	24.49	SP257 43	59.9	152.0	73.7	85.2	6.2	0.08979	0.00147	0.04281	0.83401
143	143.3	58.06	SP257 44	192.5	77.0	35.1	48.9	3.1	0.12727	0.00068	0.03903	0.44156
143.3	143.9	41.73	SP257 45	46.0	94.7	52.1	43.9	4.1	0.06791	0.00086	0.03643	0.68486
143.9	144.3	45.66	SP257 46	45.7	94.8	46.2	55.7	3.3	0.05878	0.00082	0.03905	0.67701
144.3	145	26.87	SP257 47	40.2	164.9	75.9	74.0	5.8	0.07159	0.00175	0.05035	0.87674
145	145.8	17.06	SP257 48	52.0	230.9	102.2	85.7	9.6	0.09169	0.00377	0.05322	1.06962
145.8	146.2	58.05	SP257 49	49.9	71.9	47.3	42.1	2.6	0.04200	0.00079	0.03129	0.73228
146.2	147.1	34.23	SP257 50	47.6	121.1	61.4	62.5	5.1	0.06927	0.00144	0.04476	0.79009
147.1	147.6	47.55	SP257 51	54.6	101.4	60.0	46.6	3.5	0.03984	0.00102	0.04834	0.78575
147.6	147.9	31.22	SP257 52	45.3	156.4	58.0	59.7	5.1	0.05461	0.00228	0.05777	0.92557
147.9	148.1	88.03	SP257 53	21.4	36.4	33.1	25.8	1.4	0.06859	0.00087	0.05644	0.17766
148.1	148.5	96	SP257 54	18.6	22.4	24.0	17.7	1.4	0.07392	0.00071	0.04245	0.09986
148.5	149.1	98	SP257 14880	39.0	15.0	21.2	13.6	2.0	0.05228	0.00176	0.05150	0.23988
149.1	149.24	98	SP257 14917	50.0	19.0	21.9	18.9	1.2	0.07884	0.00143	0.05958	0.26976
149.24	149.76	98	SP257 14950	55.1	20.9	25.5	15.4	1.1	0.08628	0.00141	0.06349	0.30142
149.76	150.16	98	SP257 14983	106.2	37.5	30.9	21.7	1.7	0.13302	0.00083	0.07419	0.39075

150.16	150.54	98	SP257 15035	45.6	24.9	16.1	21.4	1.8	0.10477	0.00083	0.06382	0.32995
150.54	150.66	98	SP257 15060	152.6	33.6	31.0	30.4	1.7	0.11965	0.00133	0.08195	0.35899
150.66	151.25	98	SP257 15085	129.6	36.7	34.2	30.2	1.5	0.15042	0.00085	0.08239	0.40290
151.25	151.87	98	SP257 15175	103.3	30.6	30.9	22.6	1.6	0.12395	0.00123	0.07912	0.36344
151.87	152.47	98	SP257 15217	77.3	24.7	24.1	19.5	2.3	0.08275	0.00129	0.06244	0.29627
152.47	152.53	98	SP257 15250	111.3	30.6	29.5	24.7	1.8	0.12671	0.00140	0.08134	0.34631
152.53	153.5	98	SP257 15283	69.1	50.3	18.9	29.8	1.4	0.12539	0.00052	0.07512	0.40501
153.5	154.3	81.42	SP257 56	56.0	52.2	39.3	32.3	1.6	0.07089	0.00056	0.03603	0.45326
154.3	154.9	51.45	SP257 57	52.4	98.4	55.1	50.1	3.0	0.04543	0.00092	0.04331	0.67863
154.9	155.4	34.76	SP257 58	67.4	197.5	91.5	72.9	4.9	0.04514	0.00222	0.08603	0.79362
155.4	155.6	61.98	SP257 59	50.2	95.0	52.4	50.1	1.9	0.04029	0.00087	0.04861	0.68294
155.6	156.5	71.95	SP257 60	51.7	70.3	42.9	37.9	1.9	0.04654	0.00064	0.03722	0.50051
156.5	157.5	68.2	SP257 61	78.7	120.3	93.5	55.7	2.0	0.01866	0.00141	0.10207	0.73896
157.5	158.2	72.75	SP257 62	62.3	78.2	63.3	45.2	1.8	0.04159	0.00095	0.05187	0.58447
158.2	159	81.49	SP257 63	66.2	86.3	67.0	41.6	1.8	0.03555	0.00105	0.07558	0.49256
159	160.2	71.81	SP257 64	68.4	110.6	75.7	56.9	2.3	0.02398	0.00112	0.11374	0.37444
160.2	161.3	78.8	SP257 65	91.3	141.5	109.8	62.5	2.3	0.01812	0.00189	0.22363	0.53575
161.3	162	86.72	SP257 66	225.2	189.2	176.7	77.8	2.5	0.02413	0.00280	0.40939	0.65676

Příloha 27. Proxy analýzy z ručního rentgenfluorescenčního přístroje Niton XL3t GOLDD+ z lokality Libouš (vzorky LIB) a Libouš II – sever (vzorky LIBS) v komplexu DNT. Červeně jsou vyznačeny polohy s anomálními obsahy prvků, zejména Sr.

vzorek	poznámka	Zr (ppm)	Sr (ppm)	U (ppm)	Zn (ppm)	Ti (ppm)	Ca (ppm)	K (ppm)	Ba (ppm)	Al (ppm)	P (ppm)	Si (ppm)
LIB1/2013	báze sp. meziloží	86.7	66.2	< LOD	32.3	5223.3	1383.0	10620.6	< LOD	54805.7	< LOD	185623.5
LIB2/2013	uhlí	130.2	23.1	12.0	137.9	1347.3	8234.4	1713.1	< LOD	11482.3	< LOD	34754.9
LIB3/2013	uhlí	72.2	42.3	< LOD	33.7	5437.0	3902.1	8649.7	< LOD	56169.7	< LOD	153087.6
LIB4/2013	uhlí	60.5	29.7	10.0	88.8	2428.4	2497.9	3119.5	< LOD	20640.7	< LOD	72046.0
LIB5/2013	uhlí	75.8	21.7	< LOD	17.0	1831.7	7831.8	3049.9	< LOD	15803.7	< LOD	42142.4
LIB6/2013	proplástek	63.7	40.1	< LOD	66.0	4107.8	1864.3	9316.5	< LOD	63021.2	< LOD	174592.1
LIB7/2013	uhlí	52.7	23.6	< LOD	< LOD	518.0	18232.6	773.4	< LOD	< LOD	< LOD	12357.5
LIB8/2013	uhlí	58.5	22.0	< LOD	83.8	409.3	37093.6	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	7203.4
LIB8/2013	uhlí	54.3	22.4	< LOD	27.4	797.5	15772.0	609.6	< LOD	4411.6	< LOD	12464.1
LIB9/2013	proplástek	71.2	41.1	< LOD	36.1	5826.3	4820.0	6959.4	503.3	99616.0	< LOD	197847.8
LIB10/2013	báze propláستku	89.0	32.6	10.8	97.4	7831.4	3546.1	4353.7	< LOD	89027.5	< LOD	193047.2
LIB11/2013	uhlí	22.4	30.0	< LOD	< LOD	< LOD	55629.3	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	3025.7
LIB12/2013	tenký proplástek	26.7	20.4	< LOD	57.2	2115.0	8126.6	898.3	< LOD	16935.6	< LOD	44469.5
LIB13/2013	uhlí	21.9	20.8	< LOD	< LOD	1200.8	14452.5	849.3	< LOD	8247.3	< LOD	21454.5
LIB14/2013	uhlí	24.4	16.3	< LOD	< LOD	489.3	9231.7	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	3324.6
LIB15/2013	uhlí	12.6	13.6	< LOD	< LOD	< LOD	3685.1	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	1481.9
LIB16/2013	proplástek	81.2	31.0	< LOD	41.6	5277.3	3374.5	4018.7	< LOD	47987.4	< LOD	176958.8
LIB17/2013	uhlí	37.9	24.3	< LOD	41.0	2837.3	8717.9	1249.5	< LOD	11827.7	< LOD	46387.7
LIB18/2013	uhlí	28.4	13.5	< LOD	< LOD	615.3	8374.8	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	13530.2
LIB19/2013	proplástek	29.0	21.0	< LOD	17.2	2893.8	4478.7	1406.8	< LOD	25161.9	< LOD	100772.9
LIB20a/2013	proplástek	32.8	15.9	< LOD	< LOD	3215.5	3524.1	1520.9	< LOD	16329.4	< LOD	116801.0
LIB21/2013	uhlí	19.0	18.5	< LOD	18.0	588.6	9811.0	< LOD	< LOD	5001.2	< LOD	28987.2
LIB22/2013	proplástek	71.7	44.5	< LOD	229.2	5024.9	3589.9	3443.2	164.5	42125.0	< LOD	197936.7
LIB22a/2013	proplástek	44.5	29.2	< LOD	81.3	3377.7	3758.8	2617.7	< LOD	38444.8	< LOD	160831.3
LIB22b/2013	proplástek	42.1	25.8	< LOD	72.7	4093.4	5472.6	3526.8	< LOD	17047.8	< LOD	80579.9
LIB22c/2013	proplástek	63.7	43.4	< LOD	116.6	4873.2	3579.7	3440.3	< LOD	45648.8	< LOD	193562.3
LIB23/2013	uhlí	28.8	19.5	< LOD	15.6	1477.5	4719.3	2946.0	< LOD	21897.6	< LOD	107020.5
LIB24/2013	uhlí	58.8	21.4	< LOD	47.3	4513.3	3670.9	2031.6	< LOD	22040.2	< LOD	109913.1
LIBS1/2013	proplástek	111.4	1849.4	20.8	36.2	5579.0	5441.8	7220.3	1060.8	27172.0	3696.7	103509.1
LIBS2/2013	uhlí	59.6	42.0	7.6	251.1	563.6	13697.8	1458.9	192.1	7695.2	< LOD	16913.5
LIBS3/2013	proplástek	96.1	62.1	< LOD	43.4	5825.6	1217.8	13689.8	334.6	75771.9	< LOD	234211.2
LIBS4/2013	uhlí	50.6	33.1	< LOD	37.9	704.4	10882.4	399.9	< LOD	< LOD	< LOD	778.4
LIBS5/2013	proplástek	88.2	702.4	< LOD	118.8	4953.7	3233.8	4113.6	377.2	52193.0	1960.3	120103.2
LIBS5a/2013	proplástek	99.3	51.1	< LOD	62.6	5472.1	2652.2	4546.7	< LOD	45250.4	< LOD	114212.6
LIBS5b/2013	proplástek	104.7	73.8	< LOD	70.5	6937.8	2601.7	6581.6	246.9	52542.9	< LOD	133330.9
LIBS5d/2013	proplástek	74.1	621.1	< LOD	117.2	3950.7	3489.3	3378.7	399.0	36137.1	1543.6	90460.9
LIBS5e/2013	proplástek	103.2	37.9	< LOD	88.6	7734.9	2568.5	6670.2	< LOD	80278.0	< LOD	174389.1
LIBS6/2013	uhlí	65.8	34.5	< LOD	341.9	3454.9	7276.5	5408.7	169.5	35883.9	< LOD	96180.2
LIBS6x/2013	proplástek	88.6	36.7	< LOD	90.8	4537.1	4078.5	6549.3	< LOD	55376.8	< LOD	143404.3
LIBS7/2013	proplástek	64.8	38.2	< LOD	57.5	3685.2	2790.8	9448.4	< LOD	46657.4	< LOD	127220.0
LIBS8/2013	proplástek	77.1	81.7	< LOD	53.8	5879.1	1526.2	9545.6	225.2	68452.2	< LOD	181279.2
LIBS8a/2013	proplástek (RTG)	< LOD	13109.1	103.4	129.2	1753.0	37951.7	854.7	10451.4	45845.4	52235.0	104624.5
LIBS8b/2013	proplástek	71.2	93.4	13.3	33.7	5108.5	2901.7	4840.4	225.7	73981.5	< LOD	157792.4
LIB8c/2013	proplástek	< LOD	11886.0	105.6	< LOD	3128.5	41795.6	1307.1	8954.3	37710.3	40519.6	91408.1
LIBS8d/2013	proplástek	66.2	132.8	< LOD	42.6	5012.1	2286.1	5350.9	240.4	43012.4	< LOD	118856.9
LIBS9/2013	uhlí	67.1	30.5	< LOD	33.1	5248.3	4003.4	7892.5	< LOD	43076.8	< LOD	107610.8
LIBS10/2013	uhlí	22.9	1370.3	52.9	46.5	431.0	40113.1	< LOD	423.4	< LOD	2904.8	8433.9
LIBS11/2013	proplástek	98.5	12604.1	131.1	111.3	3793.9	32925.8	1943.2	6603.5	32663.5	33496.5	67375.7
LIBS11a/2013	proplástek (RTG)	< LOD	11659.5	113.3	< LOD	581.4	23165.7	< LOD	3592.2	62850.3	29749.3	84462.9
LIBS11b/2013	proplástek (RTG)	< LOD	11222.1	98.5	80.8	2787.7	37395.1	1162.8	7949.1	43441.6	35430.0	62123.1
LIBS11c/2013	proplástek (RTG)	< LOD	9801.9	94.1	204.9	4323.3	26537.9	3807.5	4052.8	55064.9	27314.3	91990.5
LIBS12/2013	uhlí	52.7	23.7	< LOD	318.7	612.7	10660.7	734.6	< LOD	15081.3	< LOD	35269.5
LIBS13/2013	proplástek	66.5	39.1	< LOD	22.5	4174.0	2188.7	6454.7	< LOD	49369.0	< LOD	138725.1
pozn. : < LOD = pod mezí detekce												